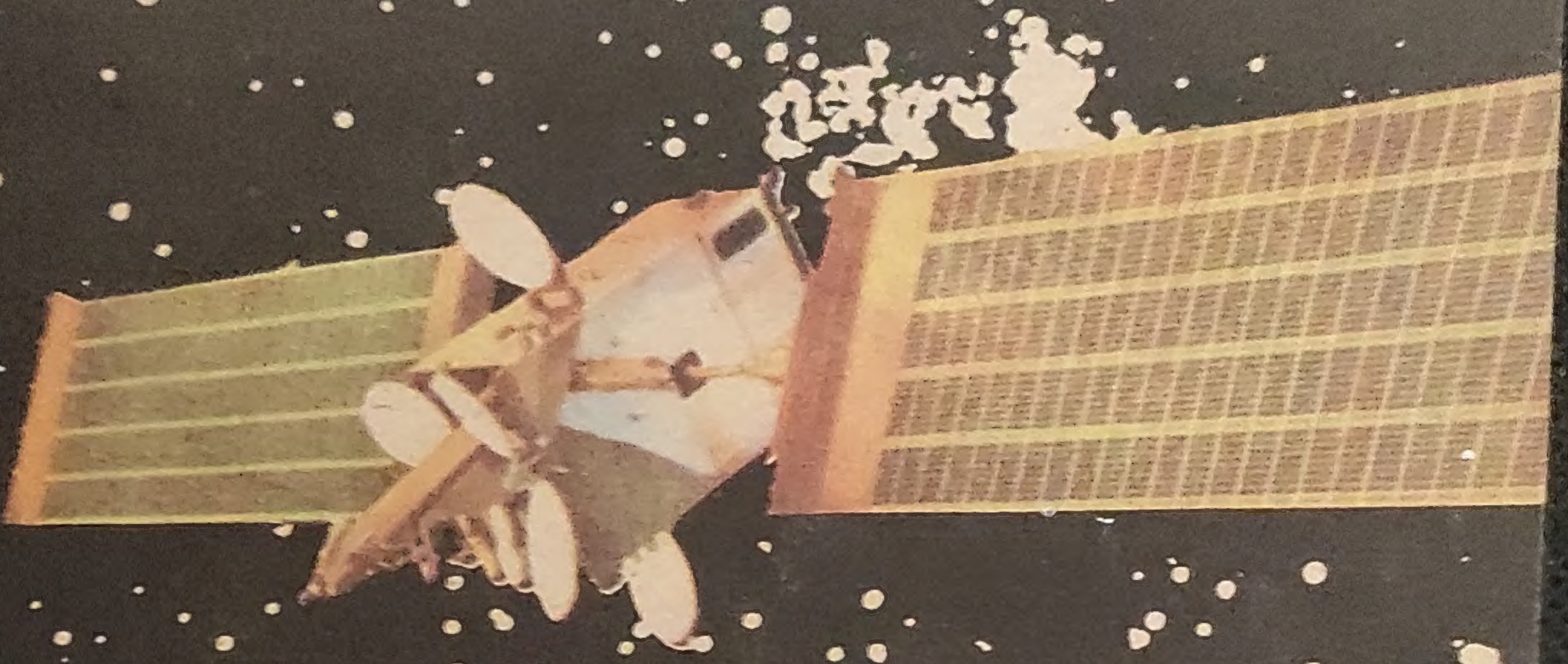
Carmen Cloșcă-Grigore



ERA COSMICĂ și TERRA

Carmen Cloşcă-Grigore

ERA
COSMICĂ
şi
TERRA

Prefaţă de conf. dr. ing. FLORIN ZĂGĂNESCU
Secretar ştiinţific al Comisiei de astronautică
a Academiei R.S. România

EDITURA ALBATROS • BUCUREŞTI
1987

„Vom spori contribuţia patriei noastre la cunoaşterea tainelor Cosmosului, a tainelor naturii, cu speranţa că aceasta va servi întotdeauna interesele de bunăstare şi fericire ale popoarelor, cauza păcii şi independenţei“.

NICOLAE CEAUŞESCU

PREFAŢĂ

Una dintre cele mai atrăgătoare şi totodată mai dificile preocupări ale omului contemporan este constituită de complexul de activităţi cunoscute sub denumirea de cunoaştere a Universului; acest efort continuu perfectibil pune în joc unele din cele mai perfecţionate realizări ale ştiinţelor contemporane: radiotelescoapele scrutează profunzimile Cosmosului; spre alte lumi se trimit mesaje radio cifrate sau înscrise simbolizat la bordul unor perfecţionate staţii automate interplanetare; se proiectează construcţii şi exploatări selenare sau marţiene precum şi mijloacele de aducere pe orbită a materialelor care vor fi excavate din minele ce se vor perfora pe solul neprietenos al acestor astre; deja primii paşi către construirea viitoarelor „oraşe orbitale" au fost făcuţi, deoarece proiectele staţiilor cosmice cu echipaj permanent au primit girul unor personalităţi de mare valoare ştiinţifică.

Pentru a pătrunde semnificaţia acestor deziderate şi activităţi, „homo cosmicus" de la finele actualului mileniu îşi dezvoltă amplu cunoştinţele de astronomie şi astrofizică, de chimie şi tehnologie spaţială, de biologie şi astrodinamică etc. etc. Despre Cosmosul apropiat primim mereu informaţii, mesagerii principali fiind numeroşii sateliţi, staţii cosmice şi nave spaţiale locuite care posedă aparate din ce în ce mai complexe, mai diversificate, mai sofisticate. Exemple ilustrative sînt date fie de cele şase staţii automate care au „atacat" ştiinţific cometa Halley la începutul anului 1986, fie excepţionalele date despre „minisistemul planetar" al planetei Uranus ce ne-au parvenit via staţia automată „Voyager-2", cam în aceeaşi perioadă a anului.

Pentru a ne cunoaşte cît mai amplu şi mai bine planeta, aparatura care a fost montată pe sateliţii artificiali, staţiile automate sau cu echipaj, ţine seama că atmosfera planetei ecranează o parte din radiaţia venită din Cosmos sau ascunde detalii privind atmosfera planetară; ca urmare această aparatură poate înregistra în infraroşu, în domeniile „X", gama sau ultraviolet etc. Ca urmare, pe lîngă informaţii deosebit de utile despre resursele planetare, au fost înmagazinate date de imensă valoare ştiinţifică privind cunoaşterea Universului. Astfel, în deceniul care s-a scurs între descoperirile quasarilor (1963) şi a „golurilor negre"

(1973), specialiştii au detectat cu mijloace combinate, astrofizice şi astronautice, sursele cosmice de radiaţii X, pulsarii, radiaţia radioizotropă pe unde centimetrice, moleculele complexe în spaţiul interstelar, a treia centură de radiaţii Van Allen etc. etc. Un nou sistem solar existent în jurul stelei Vega a putut fi sesizat folosind aparatura de pe satelitul artificial „R.A.S."; acelaşi satelit a permis unor cercetători să stabilească existenţa unui sistem solar în curs de formare, care ulterior avea să fie studiat cu ajutorul unui calculator care a analizat imaginile obţinute de la telescopul Observatorului astronomic din Chile.

Aparatura de pe diverşii sateliti artificiali şi staţii interplanetare automate a permis descoperirea centurilor de radiaţii din jurul Pămîntului, care au primit numele specialistului Van Allen, au înregistrat existenţa de inele în jurul planetelor Jupiter şi Uranus, au realizat şi transmis fotografii direct de pe solul planetelor Venus şi Marte după ce au explorat sistematic atmosferele celor două planete, au transmis imagini şi date din apropierea planetelor Mercur, Venus, Marte, Jupiter, Uranus, Saturn precum şi din imediata vecinătate a unora din sateliţii acestor astre (dintre care unii au fost descoperiţi foarte recent). Erupţiile vulcanice descoperite pe imaginile satelitului jovian Io, posibilitatea (teoretică) a existenţei unor forme de viaţă în prăpastiile adînci de 25 km ce brăzdează satelitul Europa al aceleiaşi gigantice planete Jupiter (sau în atmosfera satelitului Titan al planetei Saturn!) precum şi „cicatricele" care perforează solul sateliţilor marţieni, constituie numai o redusă parte a „noutăţilor absolute" cu care a contribuit astronautica la mai buna cunoaştere a sistemului nostru solar.

După ce perioada 1968—1973 a consfinţit succesul activităţii de explorare a Lunii cu echipaje umane (programul Apollo) sau cu roboţi autopropulsaţi (Programul Lunohod), perioada 1973—1975 a fost caracterizată prin plasarea pe orbite relativ joase a staţiilor-laborator cosmice locuite temporar („Skylab" şi „Saliut"), a căror experienţă a condus la organizarea staţiilor ştiinţifice „Mir" (U.R.S.S.) şi „Spacelab" (Europa).

Este remarcabil efortul depus de specialiştii sovietici de a realiza un sistem spaţial fiabil pe orbită, care a condus la o succesiune de zboruri cu echipaj îndelungate, demonstrînd în mod elocvent capacitatea personalului antrenat de a efectua numeroase sarcini ştiinţifice şi tehnologice pe trasee cosmice (recordul este deţinut cu 237 zile pe orbită de echipajul format din L. Kizim, O. Atikov şi Vl. Soloviov). Deşi a înregistrat la începutul anului 1986, prin explozia navetei „Challenger", o dureroasă şi foarte mare pierdere, astronautica americană a reuşit punerea la punct (din 1981) a unui sistem cosmic foarte versatil care, după ce va fi adus la fiabilitatea necesară scopurilor declarate, poate porni masiv la obţinerea de materiale, substanţe, aliaje, resurse energetice direct pe orbită, deschizînd o cale originală pentru necesităţile omenirii mileniului următor.

Despre amploarea activităţilor de cercetare, dar şi de folosire a Cosmosului, a condiţiilor sale de excepţie, se poate face o apreciere cît mai apropiată de realitate, dacă se reţine că, în medie, la fiecare 30 de zile are loc lansarea, undeva pe glob, a unei misiuni spaţiale cu echipaj; la fiecare 3—5 zile este adus pe orbită un nou satelit artificial al Pămîntului; la fiecare 24 de ore apare o publicaţie care abordează un domeniu conex zborurilor spaţiale; la fiecare 15 minute soseşte pe Terra (sau pleacă spre Cosmos) o informaţie via-satelit sau staţie cosmică automată.

Fără a greşi cît de puţin, se poate afirma că „profesiile“ sateliţilor artificiali aproape au intrat în cotidian: prognozele meteorologice au acum la bază numeroasele fotografii ale formaţiilor noroase luate şi transmise direct de pe orbită de sateliţii meteorologici; tot mai multe nave şi aeronave îşi precizează traseele sau anunţă dificultăţile întîlnite, folosind ca relee sateliţi specializaţi; cea mai mare parte din transmisiile la mari distanţe, acoperind zone intercontinentale sau transoceanice, folosesc sateliţii de telecomunicaţii, care acoperă cele mai aglomerate zone ale globului; explorarea resurselor planetare, detectarea la timp a calamităţilor care afectează zone întinse sau descoperirea regiunilor oceanice optime pentru pescuit, sînt tot atîtea preocupări majore ale sateliţilor de teledetecţie.

Aceste activităţi se desfăşoară direct de aparatura montată pe numeroşi sateliţi artificiali ai Pămîntului, precum şi în majoritatea navelor şi staţiilor orbitale cu echipaj.

Una din problemele spaţiale cele mai actuale şi care urmează a permite — o dată soluţionată — o amplificare a folosirii condiţiilor spaţiului în beneficiul umanităţii, o constituie realizarea staţiilor orbitale permanente. Staţia spaţială permanentă urmează a avea mai multe destinaţii şi utilizări, unele evoluînd pe măsura trecerii timpului şi acumulării de experienţă în special de către echipajele care vor fi găzduite periodic de aceste „locuinţe orbitale“. În primul rînd se menţionează destinaţia de laborator spaţial unde vor fi verificate sau testate diferite metode de fabricaţie a unor substanţe şi materiale noi, şi se vor întreprinde cercetări interdisciplinare pentru elaborarea de tehnologii adecvate condiţiilor Cosmosului. Nu este de omis nici capacitatea unor asemenea staţii de a asigura un fel de întreţinere a vehiculelor cosmice şi chiar de reparare a sateliţilor (a aparaturii acestora) direct pe orbită. Stocate la bordul acestor staţii — cu rol de depozit orbital (!) —, diferite materiale, propergoli sau piese de schimb, vor deschide calea către viitoarele cosmoporturi extraterestre, etape pe traseele interplanetare. Asemenea destinaţii implică existenţa — în complexul staţiei — de surse energetice neconvenţionale, de mijloace de telecomunicaţii, de mijloace telecomandate sau robotizate, apte să asigure atît întreţinerea staţiei propriu-zise, cît şi eventualele extinderi, construcţia sau reaşezarea altor module.

O variantă de stație care este deja în probe, fiind activată, apoi conservată de un echipaj de cosmonauți, este stația spațială laborator sovietică „Mir", amplă și versatilă construcție cosmică, dotată cu șase dispozitive de cuplare cu aparate cosmice din seriile „Soiuz", „Progress" și „Cosmos"; trebuie remarcată concepția specialiștilor sovietici care au conferit acestei stații capacitatea de a funcționa atît în regim pilotat, cît și automat.

Specialiștii americani sînt și ei pe cale de a definitiva configurația finală a stației lor orbitale, startul lucrărilor de construcție urmînd a fi dat în anul 1987, pentru o construcție operațională în 1993 și avînd o greutate pe orbită de aproape 100 t (în final) din care 34 t în anul 1993/1994. Dispunînd de 160 kW stația va găzdui pînă la 18 astronauți.

Pentru extinderea lucrărilor dedicate construcției de stații orbitale, un rol de seamă va reveni mijloacelor automate, cunoscute sub denumirea de roboți cosmici.

În primul rînd trebuie menționate activitățile care urmează a se desfășura pe orbită, folosind manevratoarele spațiale, comandate de la bordul unui vehicul cosmic, avînd la bord echipaj uman; în această categorie de activități se includ și întreținerea și verificarea nemijlocit pe orbită a aparaturii unor sateliți sau stații automate avînd dificultăți tehnice, folosindu-se în acest scop fie un manevrator automat instalat pe nava cosmică, fie un teleoperator spațial teleghidat.

Nu pot fi omise diversele tipuri de activități la distanță folosind telemanevratoarele cosmice automate; aici se pot da ca exemple sugestive acostarea și cuplarea automată a două vehicule orbitale automate, deci fără echipaj la bord, activitate complexă în care specialiștii sovietici au acumulat deja o amplă experiență. A nu se uita că dificultățile acestui ansamblu de operații sînt foarte mari, deoarece cele două aparate spațiale angajate în activitatea de cuplare pe orbită, evoluează cu viteze cosmice de peste 26 000 km/oră (!) și dispun de șase grade de libertate fiecare!

Trebuie adăugate și acele activități pe orbită, folosind un viitor teleoperator spațial, comandate de la bordul unei nave cosmice cu echipaj, destinate asamblării de structuri spațiale sau de efectuare a unor montaje pe orbită; la aceste activități se pot adăuga repararea sateliților defecți, „culegerea" de pe orbită a sateliților nefolosibili sau a rămășițelor provenite de la diverse lansări și care poluează orbitele circumterestre etc.

În acest domeniu astronautica parcurge în prezent, etapa aclimatizării cu una din cele mai spectaculoase etape în evoluția roboticii pe orbită: cooperarea dintre astronauți și telemanevratori pentru repararea pe orbită a sateliților defecți sau aducerea lor la sol în vederea reparării și replasării pe orbită. Este aproape sigur că această spectaculoasă etapă va fi dezvoltată o dată cu realizarea platfor-

O variantă de stație care este deja în probe, fiind activată, apoi conservată de un echipaj de cosmonauți, este stația spațială laborator sovietică „Mir", amplă și versatilă construcție cosmică, dotată cu șase dispozitive de cuplare cu aparate cosmice din seriile „Soiuz", „Progress" și „Cosmos"; trebuie remarcată concepția specialiștilor sovietici care au conferit acestei stații capacitatea de a funcționa atît în regim pilotat, cît și automat.

Specialiștii americani sînt și ei pe cale de a definitiva configurația finală a stației lor orbitale, startul lucrărilor de construcție urmînd a fi dat în anul 1987, pentru o construcție operațională în 1993 și avînd o greutate pe orbită de aproape 100 t (în final) din care 34 t în anul 1993/1994. Dispunînd de 160 kW stația va găzdui pînă la 18 astronauți.

Pentru extinderea lucrărilor dedicate construcției de stații orbitale, un rol de seamă va reveni mijloacelor automate, cunoscute sub denumirea de roboți cosmici.

În primul rînd trebuie menționate activitățile care urmează a se desfășura pe orbită, folosind manevratoarele spațiale, comandate de la bordul unui vehicul cosmic, avînd la bord echipaj uman; în această categorie de activități se includ și întreținerea și verificarea nemijlocit pe orbită a aparaturii unor sateliți sau stații automate avînd dificultăți tehnice, folosindu-se în acest scop fie un manevrator automat instalat pe nava cosmică, fie un teleoperator spațial teleghidat.

Nu pot fi omise diversele tipuri de activități la distanță folosind telemanevratoarele cosmice automate; aici se pot da ca exemple sugestive acostarea și cuplarea automată a două vehicule orbitale automate, deci fără echipaj la bord, activitate complexă în care specialiștii sovietici au acumulat deja o amplă experiență. A nu se uita că dificultățile acestui ansamblu de operații sînt foarte mari, deoarece cele două aparate spațiale angajate în activitatea de cuplare pe orbită, evoluează cu viteze cosmice de peste 26 000 km/oră (!) și dispun de șase grade de libertate fiecare!

Trebuie adăugate și acele activități pe orbită, folosind un viitor teleoperator spațial, comandate de la bordul unei nave cosmice cu echipaj, destinate asamblării de structuri spațiale sau de efectuare a unor montaje pe orbită; la aceste activități se pot adăuga repararea sateliților defecți, „culegerea" de pe orbită a sateliților nefolosibili sau a rămășițelor provenite de la diverse lansări și care poluează orbitele circumterestre etc.

În acest domeniu astronautica parcurge în prezent, etapa aclimatizării cu una din cele mai spectaculoase etape în evoluția roboticii pe orbită: cooperarea dintre astronauți și telemanevratori pentru repararea pe orbită a sateliților defecți sau aducerea lor la sol în vederea reparării și replasării pe orbită. Este aproape sigur că această spectaculoasă etapă va fi dezvoltată o dată cu realizarea platfor-

melor individuale de deplasare în Cosmos, pornind de la experienţa acumulată deja cu mijloace individuale de tip „fotoliu zburător"!

Revistele de specialitate au publicat relativ recent opiniile unui larg grup de specialişti din peste 80 de firme şi universităţi cu preocupări în domeniul spaţial, referitor la viitorul programelor spaţiale, evident în ipoteza că se va da prioritate absolută utilizărilor şi cercetărilor paşnice în cosmosul apropiat. De asemenea, specialişti din Statele Unite ca şi din U.R.S.S., au făcut cunoscute unele din direcţiile de mare utilitate practică în care aparatele spaţiale, cu şi fără echipaj, vor continua să aducă deosebite avantaje umanităţii, angajată deja într-o serioasă competiţie în vederea progresului pe calea exploatării resurselor Cosmosului. În cele ce urmează se încearcă o scurtă detaliere a unora din programele pe care umanitatea următorilor 50 de ani le va aborda (sau le poate aborda!), fără îndoială dacă forţele iubitoare de pace îşi vor impune, în final, punctul lor de vedere, care este singurul raţional: eliminarea definitivă şi irevocabilă a oricărei încercări de militarizare (făţişă sau ascunsă!) a spaţiului..

- Înainte de 1995 va deveni operaţională una sau chiar mai multe staţii orbitale cu echipaj periodic înlocuit;
- Cursele spaţiale cu pasageri şi cargo, evoluînd în perfectă securitate pe orbite relativ joase (sub 1 000—1 500 km), vor deveni activităţi aproape curente pînă la finele mileniului;
- Începînd din anul 1990 — probabil va dura şi în mileniul următor — vor demara proiecte de vehicule spaţiale reutilizabile care vor transporta pasageri şi încărcături utile între orbite joase şi orice punct din interiorul sistemului solar;
- În jurul anului 2005 urmează a deveni operaţional un cosmoport orbital, ce se cere instalat pe o orbită circumterestră joasă;
- După ce în anul 2004 pe solul lunar va fi inaugurat primul laborator internaţional selenar permanent, în anul 2007 este de apreciat că va fi instalată prima staţie-service pentru vehicule planetare, respectiv prima staţie pilot destinată fabricării combustibililor neconvenţionali destinaţi rachetelor interplanetare;
- După depăşirea anului 2000 vor începe testele pentru primul vehicul cosmic electro-nuclear destinat misiunilor spre alte planete, deci care necesită resurse energetice deosebit de ridicate la bord;
- Prima utilizare a resurselor minerale ale Lunii excavate direct de la sursă;
- Anul 2010 ar putea aduce inaugurarea primului cosmoport pe orbită circumselenară, destinat să servească personalului şi transporturilor de mărfuri, absolut necesare pentru investiţiile ce vor fi făcute pe solul Selenei;
- În jurul anului 2012 vor începe operaţiile de omologare ale primului sistem de transport pe ruta Pămînt-Marte, destinat iniţial aducerii pe solul mar-

țian a unor roboți cosmici din generația a 3-a, ulterior și a misiunilor cu echipaj uman;

- *Anul 2015 ar putea constitui anul premierei primului zbor al unui echipaj uman pe traseul Pămînt-Marte, în condițiile că a fost astfel pus la punct un sistem ciclic și sigur de legătură dintre cele două planete, destinat echipajelor umane!*
- *Doi ani mai tîrziu, în 2017, pe Marte va fi inaugurată prima bază permanentă — eventual cu... sucursale pe sateliții marțieni, Phobos și Deimos! — destinată să fie un avanpost pe traseele Pămînt — alte planete ale sistemului solar;*
- *În 2022 ar putea începe prima exploatare minieră pe solul marțian, în vederea aprovizionării cu apă, oxigen, materiale de construcție etc. fabricate direct în Cosmos, a investițiilor destinate marilor construcții în orbită (eventual chiar materiale destinate fabricării de combustibili pentru rachetele timpului!).*
- *După anul 2020 urmează a începe construcția unor colonii spațiale, unde vor trăi, lucra și contribui la desăvîrșirea „cuceririi“ spațiului din sistemul solar, colectivități relativ mari de „umanizatori ai Cosmosului“!*

Desigur, asemenea planuri implică atingerea unui nivel tehnologic corespunzător, a unei colaborări la scară planetară, a polarizării resurselor tehnice, de materii prime, de energie și, în primul rînd, de resurse intelectuale fără precedent în istoria civilizației umane; această activitate ar putea constitui una din modalitățile de apropiere de nivelul cerut pentru cea de a treia revoluție industrială.

Foarte mulți specialiști sînt de părere că cea mai mare parte din proiectele menționate (precum și altele chiar și mai ambițioase!) pot deveni realitate în următoarele cinci decenii, cu condiția ca umanitatea să renunțe definitiv la cursa nebunească a înarmărilor și marea majoritate a sumelor planificate pentru acestea să fie dedicată programelor spațiale, derulate în comun.

În aceste condiții, este cel puțin regretabil și desigur condamnabil ca un asemenea efort, o asemenea amplă mobilizare a resurselor celor mai bune de știință, efort financiar și curaj uman pe care le posedă civilizația și care de la bun început fuseseră direcționate pentru bunăstarea locuitorilor Pămîntului, să fie îndreptate spre distrugerea planetei, a însăși civilizației care a generat ideea pătrunderii omului în Cosmos, a umanizării Cosmosului...

Ascunzîndu-se în spatele unor sloganuri despre „umbrela cosmică“, „apărarea nucleară a lumii libere“ sau „echilibrul forțelor strategice“, forțele animatoare de războaie „reci sau calde“ întreprind numeroase acțiuni menite a muta teatrul de operații militare și în Cosmos; pe această linie se înscrie și programul american de militarizare a cosmosului care a primit denumirea de „Inițiativa *de apărare strategică", pentru care s-a alocat deja (pe cinci ani) un buget de aproape 30 miliarde dolari S.U.A. Propagandistă febrilă a acestui program, administraţia Reagan a întreprins diferite acţiuni pentru a antrena în această periculoasă cursă a înarmărilor spaţiale guverne sau măcar întreprinderi din Marea Britanie, R.F. Germania, Italia, Japonia, Franţa etc. Departe de a fi un simplu mijloc defensiv, programul „Iniţiativa de apărare strategică" ascunde perspectiva ca Statele Unite, după ce au iniţiat prima lovitură nucleară, să scape de urmările unei asemenea acţiuni nebuneşti, de contraloviturile meritate, folosind în acest scop arsenalul de rachete anti-rachetă, de lasere interceptoare de rachete anti-satelit lansate de pe sateliţi sau din avioane supersonice evoluînd în stratosferă etc etc. In lucrarea „Star Wars — Delusion and Dangers"* (Războiul stelelor — deziluzie şi pericole) *apărută în 1985 în editura militară din Moscova, se arată că americanii au testat primii arma antisatelit în 1956 împotriva unui satelit „Explorer-6", care a fost interceptat şi distrus pe orbită... În aceste condiţii nu mai impresionează pe nimeni seria de interceptări de sateliţi cu rachete SRAM/Altair de către avioane supersonice de tip F-15. Un recent raport publicat de Agenţia sovietică de presă (Agenţia Novosti) sub titlul „Space Strike Arms and International Security"* (Armele de lovire cosmice şi securitatea internaţională), *demască caracterul belicos al Iniţiativei de apărare strategică.*

Consecventă apărătoare a păcii şi dezarmării, ţara noastră a militat şi militează în continuare, prin toate mijloacele, pentru împiedicarea proiectelor iresponsabile de militarizare a Cosmosului, de aducere pe orbită a unor asemenea componente militare a diverselor programe printre care şi Iniţiativa de apărare strategică, cunoscută sub denumirea improprie de „Războiul stelelor".

Aşa cum a subliniat tovarăşul NICOLAE CEAUŞESCU, preşedintele României socialiste: „Să facem totul pentru a opri militarizarea spaţiului cosmic! Să îndreptăm cercetarea ştiinţifică nu spre un „război al stelelor"; aceasta ar însemna dispariţia sau întunecarea, în general, a Universului! Să facem totul pentru a păstra planeta noastră aşa cum a creat-o natura, pentru a păstra Universul liber de orice arme nucleare!"

Acestea sînt gîndurile care însufleţesc pe fiecare om conştient de menirea sa în patria noastră, ţară care, aşa cum afirma cîndva marele om de ştiinţă şi inventator Henri Coandă, „... a adus un aport deosebit de mare în domeniul aviaţiei".

Ca o consecinţă firească a rezultatelor obţinute şi în domeniul aerospaţial de ţara noastră, al cărui popor are tradiţii de excepţie în începuturile aviaţiei, specialiştii români, institutele noastre de cercetări şi proiectări au fost invitate să participe la diverse programe de cercetări cosmice.

De un larg ecou intern şi internaţional s-a bucurat participarea, coordonată de Consiliul Naţional pentru Ştiinţă şi Tehnologie, la programul eminamente *paşnic „Intercosmos"! după cum se cunoaşte, în afară de un aport ştiinţific de certă valoare adus de specialiştii români în domenii ca fizica, chimia, tehnologia, biologia, medicina etc., prin elaborarea de aparate şi metodologii de experimentări direct în Cosmos, un moment de mare satisfacţie naţională l-a marcat zborul pe orbită efectuat de cosmonautul român Dumitru-Dorin Prunariu, ofiţer inginer de aviaţie, în echipaj mixt cu cosmonautul sovietic L. Popov. Cu ocazia acestui zbor au fost continuate şi aduse pe un plan superior numeroase cercetări în domeniul fizicii particulelor elementare, a fizicii atmosferei etc., în care cercetătorii români au adus o contribuţie remarcabilă la valorile actuale ale ştiinţei.*

Desigur, domeniile şi problematica cercetărilor în spaţiu sînt ample şi foarte complexe, iar specialiştii români răspund cu plăcere la invitaţia colegilor sovietici de a participa în continuare la asemenea cercetări, cum ar fi cea care a primit denumirea de experiment de studiu asupra luminii solare, sau privind prepararea de emulsii speciale foarte valoroase pentru efectuarea de fotografii ale radiaţiilor gama şi altele, care au evidenţiat priceperea noastră în prepararea substanţelor în Cosmos.

Urmărirea Soarelui, a activităţii acestuia de care este strîns legată evoluţia vieţii pe Terra, urmărirea fenomenelor din spaţiul extraatmosferic, au fost şi continuă a fi un ansamblu de obiective căruia îi sînt afectaţi un mare număr de sateliţi artificiali, printre care şi unele din aparatele montate pe staţiile laborator ştiinţific „Saliut", „Spacelab", precum şi cele ale unor misiuni ale navetelor.

Este de asemenea, un prilej de mîndrie şi satisfacţie pentru specialiştii noştri că asemenea cercetări cum sînt studiul proceselor solare şi conformaţiei reale a materiei plasmatice din „coada magnetică planetară", influenţa acesteia asupra atmosferei Pămîntului, circulaţia energiei în spaţiu şi în apropierea Pămîntului, constituie de pe acum un program special folosind sateliţii „Intercosmos" la care pot participa şi cercetători din ţara noastră.

Un asemenea program îşi propune să încerce a utiliza energiile cosmice în beneficiul umanităţii, în special în domenii care ţin de soluţionări tehnologice în producerea de energie electrică — energetică în general —, ca şi de înlăturare a unor dificultăţi de această natură, cu care lumea se va confrunta, probabil, la începutul mileniului trei. Or, tocmai acestea sînt obiectivele de bază ale viitoarelor construcţii orbitale, pentru care deja au fost făcuţi primii paşi. Desigur, pentru preîntîmpinarea oricăror pericole şi dificultăţi majore, trebuie cît mai bine cunoscute caracteristicile zonelor extraplanetare din imediata apropiere a Terrei. Unul din programele dedicate acestor activităţi, este denumit „Interbol", la care printre cele 12 ţări participante, figurează ca invitată şi ţara noastră. Cele două aparate spaţiale care vor culege date în programul ce se derulează începînd cu 1989, vor avea un rol de seamă în pregătirea condiţiilor tehnice pentru construirea staţiilor orbitale permanente, a centralelor electrosolare spaţiale etc.

Foarte atrăgătoare apare perspectiva viitoarelor centrale electrosolare orbitale: pe orbită vor fi montate adevărate uzine electrice solare-satelit, cu funcționare automată, capabile să transforme energia luminoasă solară în energie electrică cu ajutorul fenomenului fotovoltaic; apoi, această energie electrică va fi pusă sub formă de microunde, ceea ce permite trimiterea ei cu pierderi minime către antene receptoare instalate pe sol. Calculele arată că, la densitatea de energie pe suprafață de antenă receptoare nu vor apare fenomene periculoase în acest sistem de recepționare a energiei venite din Cosmos pe calea microundelor. Antenele receptoare vor fi dotate cu mijloace de conversie a microundelor în energie electrică utilizabilă în rețeaua clasică de uz industrial. Este de înțeles că o asemenea construcție gigantică pe orbită, imense suprafețe de tip rețea împletind miliarde de elemente din cuarț, va fi întîi montată pe orbite joase, apoi ansamble reduse vor fi aduse pe orbite geostaționare și reasamblate astfel încît orientarea în raport cu Soarele și zona terestră a antenei de recepție să fie optimă.

Construirea unei asemenea stații, care pe Terra ar cîntări peste 45 000 t, este o sarcină de mare complexitate tehnico-științifică și cu costuri comparabile programului „Apollo“, dar eficiența va fi demnă de cerințele mileniului următor.

Este sigur că, în condiții de pace și cooperare, în cercetarea și exploatarea resurselor Cosmosului, asemenea construcții gigantice pe orbită vor fi necesare pentru edificarea viitoarelor colonii spațiale, unde vor fi fabricate la scară industrială, de către uzine spațiale complet robotizate, diferite noi tipuri de materiale destinate „pavării“ drumului către cea de a treia revoluție industrială pentru care studiile actuale de viitorologie atestă că ar putea avea ca termen mileniul al treilea!

În acest fel, ideile pentru care au trăit și au lucrat, au visat și au construit pionierii Erei cosmice care au fost Țiolkovski, Goddard, Oberth, Țander, Robert Esnault-Pelterie etc, vor deveni realitate, așa cum au fost transformate în fapte și zborul omului în Cosmos, primii pași umani pe Selena etc.

Pornind de la faptul că în literatura română există foarte puține lucrări dedicate problematicii dreptului spațial, inclusiv detalierea și incriminarea prin această prismă a eforturilor care din păcate continuă a fi făcute pentru militarizarea Cosmosului, consider lăudabilă acțiunea Editurii Albatros și meritorii eforturile autoarei lucrării de largă respirație informațională care a primit titlul pe care-l consider foarte potrivit: „Era cosmică și Terra“.

În timp ce partea I menționează un larg grup de utilizări pașnice ale Cosmosului, în special ale sateliților artificiali, partea a doua a lucrării este dedicată modului cum intenționează acele forțe belicoase să introducă armele în Cosmos, ce se ascunde în jurul „umbrelei“ Inițiativei de apărare strategică americană, autoarea subliniind modul cum este demascată această „pașnică inițiativă“

de forțele iubitoare de pace, în special de oamenii de știință cinstiți din țara noastră și din întreaga lume. De asemenea, cu competență evidentă, sînt prezentate argumentele științifice și juridice care condamnă acțiunile de militarizare a cosmosului, care contravin documentelor organismelor O.N.U. și care fac în principal obiectul celei de a treia părți a lucrării.

Străduindu-se și reușind în cea mai mare parte a lucrării să facă accesibile cititorului mediu, problemele contemporane ale folosirii Cosmosului în beneficiul umanității dornice de pace și progres, autoarea lucrării a consultat un imens volum de bibliografie, din care foarte multe materiale sînt greu accesibile sau chiar inaccesibile cititorului nespecialist. Este mai mult decît lăudabil efortul de ansamblu al autoarei și al editurii de a face accesibile proiecte tehnice de strictă specialitate, cum ar fi unele categorii de potențiale arme cosmice, pentru a căror înțelegere se face apel nu numai la documentație tehnică, dar și la unele comentarii apărute în presa vremii, evidențiind astfel opinii culese din diverse surse, chiar și de la acelea care sînt fie foarte optimiste fie reticent tehniciste. Consider încă o dată necesar a menționa aportul Editurii Albatros la publicarea unei lucrări pe care o consider de stringentă actualitate, editura fiind remarcată și prin contribuția adusă la culturalizarea tineretului în probleme aerospațiale.

Conf. dr. ing. FLORIN ZĂGĂNESCU
Secretar științific al Comisiei de astronautică a
Academiei R.S. România

INTRODUCERE

Anul 1986 a fost proclamat de Naţiunile Unite, prin hotărîrea unanimă a tuturor membrilor Organizaţiei, drept *An Internaţional al Păcii.*

Cosmosul, la fel ca toate domeniile în care statele îşi desfăşoară activitatea, se înscrie printre obiectivele majore ale acestui An.

Cu profundă clarviziune politică, inspirată din grija faţă de destinele popoarelor, de viitorul paşnic al omenirii, preşedintele României, tovarăşul Nicolae Ceauşescu, sintetiza astfel acest obiectiv: „Să acţionăm, de asemenea, pentru ca spaţiul cosmic să nu fie folosit în scopuri militare: Cosmosul trebuie să servească tuturor naţiunilor în scopuri paşnice şi acesta considerăm că trebuie să fie unul din obiectivele Anului Internaţional al Păcii!".

Istoria pune în faţa întregii omeniri problema cardinală a viitorului său, ca fiind investiţia cea mai de preţ pe care comunitatea internaţională o poate face şi trebuie să o facă pentru prezentul său paşnic, pentru progresul şi prosperitatea generaţiilor ce vor urma...

Pentru prima dată în istoria sa, omul a ajuns să stăpînească legile care-i permit să acţioneze asupra propriei sale condiţii, creînd şi utilizînd, deopotrivă, la scară terestră şi cosmică, mijloacele progresului şi ale distrugerii.

Fantasticele realizări înregistrate de revoluţia ştiinţifică şi tehnică, ce au deschis activităţii umane o nouă dimensiune — *dimensiunea cosmică* — au dat naştere la viziuni romantice despre lumi extraterestre, la noi frontiere, la noi speranţe şi posibilităţi. Ele au permis ca în cadrul unei singure generaţii să se înregistreze succese epocale, de la lansarea primului satelit artificial al Pămîntului — „Sputnik-I" — la zborurile spaţiale cu oameni la bord şi trimiterea selenauţilor şi vehiculelor robot pe Lună, a rachetelor spaţiale pe Marte şi Venus, pînă la organizarea de misiuni dincolo de Jupiter şi Saturn şi plasarea pe orbită terestră a staţiilor spaţiale permanente. Şi, pentru un viitor mai mult sau mai puţin îndepărtat, oamenii de ştiinţă au preconizat stabilirea de colonii spaţiale — pe orbită şi pe corpurile cereşti —, elaborînd deja studii tehnice şi chiar proiecte cu date de înfiinţare.

În ciuda unor severe constrîngeri, determinate de costul ridicat al explorării, spaţiul a devenit un stimulent al progresului uman, oferind perspective unor soluţii problemelor acute pe Terra. Circa 150 de state utilizează deja comunicaţiile spaţiale şi peste 220 de sateliţi cu obiective diverse — ştiinţifice, experimentale, aplicative, — sînt în serviciu în întreaga lume. Peste

100 de state au utilizat pînă în prezent date transmise prin sateliți de teledetecție, iar circa 40 dintre ele sînt membre ale serviciilor publice de telecomunicații.

Remarcabilele succese ale științei și tehnicii românești, care s-au bucurat de o înaltă apreciere internațională, au înscris viguros numele României în rîndul țărilor participante direct la explorarea pașnică a spațiului extraatmosferic.

Tendințele recente de extindere a cursei înarmărilor la spațiul extraatmosferic au deschis o nouă arenă de confruntare, suscitînd o vie îngrijorare pentru întreaga comunitate internațională. „*Intensificarea măsurilor de militarizare a spațiului cosmic* — aprecia secretarul general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, în Raportul prezentat la cel de-al XIII-lea Congres al P.C.R. — *mărește considerabil pericolul unei catastrofe nucleare. În general, folosirea abuzivă a Cosmosului, fără nici un control, reprezintă un grav pericol pentru echilibrul ecologic, pentru viața omenirii, a planetei noastre*“.

Progresele rapide ale științei și tehnicilor spațiale au permis astfel să se lărgească și să se multiplice aplicațiile și utilizările Cosmosului. Ele vor continua să împingă mai departe frontierele cunoașterii și să facă loc la noi posibilități de acțiune. Totul este ca aceste realizări să aibă efecte benefice asupra progresului întregii umanități.

Acest fascinant cîmp de activitate, care s-a deschis în fața omenirii, ridică încă multe semne de întrebare:

— Este explorarea Cosmosului o prioritate a omenirii?

— Există civilizații extraterestre?

— Cît timp poate trăi omul dincolo de limitele Pămîntului?

— Pe cînd uzine și ogoare în Cosmos?

— Pînă unde se întinde imperiul lui Marte în Univers?

— Cum va contribui spațiul extraatmosferic la soluționarea problemelor stringente de pe Terra?

— Cui aparțin corpurile cerești?

Evident, este dificil a pretinde ca într-o lucrare supusă regulilor privitoare la întindere se pot evalua toate coordonatele temei — implicații, consecințe, determinări —, la identificarea cărora și-au dat concursul două conferințe mondiale, la care au participat cvasitotalitatea statelor lumii, alături de alte zeci de organisme interguvernamentale și foruri științifice internaționale.

Scopul lucrării de față, alcătuită din trei părți — partea I, intitulată „Un Continent ne privește de sus“, partea a II-a, „Tranșee în Cosmos“? și partea a III-a „Itinerare ale viitorului“ —, este de a crea o imagine asupra a ceea ce reprezintă Cosmosul pentru lumea contemporană, adică de a înfățișa eforturile desfășurate de oamenii de știință, de state, pentru a pătrunde în tainele Universului și a găsi răspunsuri la numeroasele întrebări legate de apariția și existența vieții pe Terra, de modul în care activitățile spațiale pot contribui la soluționarea unor probleme economico-sociale și culturale cu care omenirea este în prezent confruntată. Totodată, cartea, alcătuită pe baza unor ample surse bibliografice — documente de dezbatere ale Națiunilor Unite și instituțiilor sale specializate, ale organismelor special create în acest scop — Comitetul utilizărilor pașnice ale spațiului extraatmosferic, Federația Internațională de Astronautică, Institutul de drept spațial ș.a., reuniunile și seminariile consacrate acestei teme, în special ale celor două conferințe spațiale de la Viena din 1968 și 1982 —, precum și a unor monografii și studii românești și străine, dorește să prezinte lupta pe care o desfășoară în prezent numeroase state, forțele progresiste de pretutindeni pentru ca spațiul extraatmosferic și corpurile cerești să rămînă un domeniu al activității pașnice, un patrimoniu comun al întregii umanități, lipsit de arme de distrugere în masă, un domeniu care să servească exclusiv interesele de progres și prosperitate ale tuturor popoarelor lumii.

Efortul de cercetare și investigare, materializat în acest volum am dori să constituie un modest omagiu adus tuturor celor care, prin mintea și gîndurile lor — savanți și oameni de știință, români și străini, politicieni și diplomați, primului sol al țării noastre în necuprinsul patrimoniu al omenirii, cosmonautului român, Dumitru Prunariu — au contribuit și contribuie ca acest sanctuar al activității pașnice să servească binele și pacea întregii umanități. Sincere mulțumiri am dori să aducem reputatului om de știință conf. dr. ing. Florin Zăgănescu, secretar științific al Comisiei de Astronautică al Academiei R.S. România pentru generoasa și substanțiala contribuție la elaborarea acestei lucrări.

Partea I

UN CONTINENT NE PRIVEȘTE DE SUS

> *„Omenirea nu va rămîne veșnic pe Pămînt ci, în goană după lumină și spațiu... va cuceri pentru sine întregul spațiu perisolar“.*
>
> KONSTANTIN EDUARDOVICI ȚIOLKOVSKI

Cine sîntem? De unde venim? Încotro ne îndreptăm? Sînt întrebări pe care omul și le pune de mii de ani și încă mai caută răspunsuri.

Astăzi se pare că știm mai multe despre trecutul nostru, însă nu totul. Un om de știință consideră că a găsit răspunsul la prima din aceste întrebări. Este dr. Harlow Shapley, fost astronom la Universitatea Harvard, decedat în 1972. „Este îmbucurător faptul — spunea el — că sîntem o parte a acestei grandioase demonstrații a unei evoluții, chiar și atunci cînd trebuie să recunoaștem în final că sîntem descendenții direcți doar ai unor gaze scîrboase și ai unor trăznete“.

Oare acesta să fie răspunsul corect?

Mintea omenească inventează, caută, iscodește. În Era cosmică, în care, în numai cîteva ore se poate ajunge de la un continent la altul, iar știrile circulă cu viteza luminii dintr-o țară în alta, Pămîntul a devenit prea mic pentru a mai putea ascunde vreo taină neluată în seamă; atît de mic „ca o gămălie de ac — cum spunea cineva —, ca un minuscul punct printre multe mii de planete, stele și galaxii, a căror extindere depășește uneori puterea noastră de imaginație“.

Acolo este „Continentul de deasupra“, unde omul speră să găsească răspunsuri la întrebările care îl frămîntă și soluții pentru problemele cu care este confruntat în prezent pe Terra.

Astfel, la acest sfîrșit de secol și mileniu omul dobîndește mijloacele necesare pentru a-și lărgi spațiul de acțiune, pentru a explora noi posibilități de cunoaștere și de satisfacere a nevoilor sale.

Marea sa „aventură“ cosmică a fost prefațată de cîteva izbînzi cutezătoare.

1. ÎN „ANTICAMERA“ EREI COSMICE

Pînă nu demult, domeniul de activitate al omului se limita aproape exclusiv la zona de uscat a Pămîntului, din care numai ceva mai mult de jumătate era folosită mai intens, cu rezultatele care se cunosc, și la spațiile de la suprafața apelor. Știința și tehnologia au produs impulsuri puternice în direcția utilizării, cu intensitate mereu crescîndă, a acelor spații — aeriene, acvatice și terestre — inospitaliere, inaccesibile activității economice veritabile.

Prima dintre cele mai cutezătoare izbînzi ale geniului uman, care i-au deschis larg porțile cunoașterii, a fost cucerirea *spațiului atmosferic*.

Dorința omului de a se avînta în aer, asemenea păsărilor zburătoare, datează din timpuri imemoriale, ea făcîndu-ni-se cunoscută prin mituri și legende care s-au transmis din generație în generație. După încercări care au durat milenii, de a dezlega tainele zborului, omul a reușit la începutul secolului al XX-lea să se smulgă din mediul său terestru și să zboare cu un aparat mai greu decît aerul. Această ispravă a marcat granița dintre două civilizații, prefigurînd-o pe cea de a treia: dintre civilizația roții, care a însemnat un salt colosal în progresul omenirii, și civilizația elicei, care a deschis larg porțile cunoașterii și ale bunăstării.

În marea epopee a deschizătorilor de drumuri care s-au avîntat cu deplină cutezanță în cucerirea spațiului aerian cu aparate mai grele decît aerul, înscriind valoroase priorități în istoria aeronauticii, numele a trei români — Traian Vuia, Aurel Vlaicu și Henri Coandă — sînt înscrise cu litere de aur.

Prin scurtarea distanțelor și reducerea timpului aviația a adus, și aduce din ce în ce mai mult, prețioase servicii umanității, servind la transportul rapid al călătorilor și mărfurilor, pentru efectuarea unor lucrări în agricultură, pentru scopuri comerciale, sanitare, sportive, turistice, facilitînd, totodată, extinderea și diversificarea relațiilor dintre state.

Pătrunderea omului în spațiul aerian a determinat apariția unor noi științe sau ramuri ale științei, care au dus la transformarea locuitorului Terrei într-un *Homo spațialis*, în stăpînul absolut al Universului.

Dacă cucerirea spațiului aerian a constituit una dintre primele și cele mai grandioase izbînzi ale omului asupra naturii, nu este mai puțin adevărat că pătrunderea sa, tot mai adînc, în viscerele Pămîntului și ale mediului acvatic, îmbracă un caracter de performanță, cu profunde implicații și determinări asupra destinului său.

Aceeași dorință de cunoaștere și de mai bine l-au împins spre extinderea activității sale către necunoscutele adîncuri abisale ale mărilor și oceanelor.

Cum poate contribui spațiul oceanic la îmbogățirea cunoștințelor sale și la soluționarea problemelor de pe Terra?

Întrebarea dobîndește o însemnătate fundamentală dacă o raportăm la colosalele perspective pe care le oferă explorarea și exploatarea mării.

Un succint tablou al resurselor marine identificate înfățișează următoarea imagine reconfortantă: oceanul planetar înmagazinează 94% din rezervele de apă ale globului, a acestui element indispensabil vieții pe Pămînt, care a devenit în prezent un produs deficitar, inegal răspîndit. Se estimează că la actualul ritm de creștere a consumului de apă, datorită dezvoltării industriei și sporirii gradului de civilizație, la mijlocul secolului al XXI-lea aceasta s-ar epuiza. Prin tehnologia desalinizării, utilizată la scară industrială doar în cîteva state din Orient, problema poate fi soluționată. Dar apa mărilor și oceanelor prezintă interes și sub alt aspect: ea adăpostește circa 400 de mii de specii vegetale și circa 500 de mii de specii animale. În apă se află înmagazinate importante substanțe minerale, la care se adaugă importante cantități de petrol și hidrocarburi, ale căror rezerve sînt estimate la circa 100 miliarde tone, adică între 30 și 50% din totalul rezervei planetei. Statistici recente evidențiază, de asemenea, că potențialul oceanului planetar în materie organică poate asigura necesarul de hrană pentru populația globului, la nivelul anului 2000, pentru 274 de ani.Deja, în prezent, se extrag anual din oceanul planetar circa 53 miliarde tone de plancton (microorganisme animale care trăiesc în straturile superioare ale apei marine), 3 milioane tone de bencton (organisme aflate pe fundul mărilor și oceanelor), circa 200 milioane tone de necton (viețuitoare care se pot mișca liber în apă).

Cercetările din ultima vreme au evidențiat, de asemenea, posibilitatea obținerii unor surse neconvenționale de energie, fie prin mișcarea maselor de apă — valuri, maree, curenți — fie prelevate din gradienți termici.

Convenția O.N.U. asupra dreptului mării a reglementat noile forme de cooperare internațională, ținînd seama de utilizările prezentate și de cele previzibile, a consacrat conceptul de patrimoniu comun al umanității — care se extinde de la solul și subsolul mării dincolo de jurisdicțiile naționale — și a înființat o organizație internațională, denumită Înalta autoritate, cu misiunea de a administra patrimoniul comun. Printr-o convenție specială, încheiată în 1975, suprafața patrimoniului comun a fost declarată zonă denuclearizată.

Știința și tehnologia contemporană au creat posibilitatea cunoașterii potențialității unui spațiu — *spațiul submarin* —, pînă de curînd inaccesibil, și perspectiva reală a utilizării imenselor resurse în interesul întregii umanități. Într-o evaluare de nuanță ușor optimistă, specialiștii consideră că este posibil ca într-un viitor nu prea îndepărtat, resursele marine să contribuie la soluționarea unor probleme atît de acute cum sînt lipsa de apă, de energie și de hrană. Cum? Cînd? Sînt întrebări la care timpul va putea răspunde.

Asemenea întrebări devin fundamentale dacă sînt raportate la faptul că în prezent singurele state care desfășoară activități de vîrf în aceste spații sînt și singurele beneficiare, dintre țările puternic industrializate, marea majoritate a statelor lumii desfășurînd, de regulă, activități tradiționale, la suprafață.

Un vast domeniu al cercetărilor științifice încearcă să elucideze rolul întinderilor de apă marină asupra modificării vremii și asupra evoluției climei Pămîntului.

Curiozitatea omului pentru mediul său natural i-a îndreptat pașii către alte zone ale Planetei în speranța de a găsi răspunsuri unor întrebări care-l frămîntau întotdeauna, ori noi mijloace de a-şi ameliora condiţia de bunăstare. Pe măsură ce ştiinţa şi tehnica i-au furnizat instrumentele, el a pătruns tot mai adînc în tainele Terrei. Una din aceste zone o constituie *Antarctica*, sau cel de-al şaptelea continent, cum se mai numeşte. Situată la periferia Pămîntului, în partea sa sudică, la Pol, Antarctica se întinde pe o suprafaţă de 14 milioane de km^2, din care 96% este ocupată cu gheaţă, a cărei grosime variază între 200 şi 5 000 m, iar uscatul „la vedere“ este reprezentat de circa 4%. Biografia Antarcticii consemnează cîteva performanţe: este cea mai înaltă zonă a Terrei — la Polul Sud geografic stratul de gheaţă măsoară 2 270 m altitudine, iar în Antarctica de Vest, pînă la 4 600; este zona cea mai nepoluată de pe glob; prezintă o foarte mare importanță științifică, economică și militară.

Deși Antarctica a devenit cunoscută în urmă cu 150 de ani, explorarea ei științifică sistematică a început doar în 1956, în cadrul Anului Geofizic Internațional. În această perioadă au fost înființate și primele stațiuni polare. În diferite regiuni ale continentului și-au stabilit baze de cercetări savanți sovietici, americani, britanici, francezi, cehoslovaci etc. care, în condiții de climă deosebit de grele, se străduiesc să adîncească cunoștințele omenirii despre Univers, să-și verifice ipotezele științifice și să evalueze resursele naturale.

Estimări făcute, evident, cu o mare aproximaţie, ilustrează că această zonă a Terrei, foarte vitregă pentru om, adăposteşte imense bogății, care constituie și ele un *patrimoniu comun al întregii umanități*. Între acestea se află apa, Antarctica fiind depozitarul a peste 80% din rezervele de apă dulce ale Terrei. (Există deja în studiu o serie de proiecte pentru transportul ghețarilor din Antarctica către țările unde această resursă lipsește). Zăcămintele de petrol, evaluate în prezent la 15 miliarde barili, și de gaze naturale sînt localizate în cea mai mare parte pe platforma continentală.) Zăcămintele de cărbune, care se întind pe o fîșie de 2 000 km lungime, la 500 km de Polul Sud, sînt estimate la 10% din rezervele lumii. În Antarctica se găsesc, de asemenea, cupru, crom, fier, zinc ş.a. Rocile, datorită erupţiilor vulcanice, sînt constituite din diorite, granite, porfire, cuarţifere şi andezite, iar în lacuri se găsesc cristale de granat, granit roz şi șisturi negre. În ţara reginei Maud, pe stînci sînt acumulări de cupru sau mirabilit.

Vegetaţie, în adevăratul înţeles al cuvîntului, nu există în Antarctica. Totuși, aici se găseşte o relativ bogată floră bacteriană, formată din licheni, într-o varietate de 138 de specii, muşchi, 70 de specii, și alge. Viaţa animală este direct legată de mare, singura sursă de hrană oferită de apele reci îngheţate, dar foarte bogate în plancton și peşte, pe seama cărora vieţuiesc pinguinii, balenele, focile, morsele, precum și diferite specii de păsări de mare ş.a.

Pe planeta Pămînt, zguduită de atîtea convulsii, Antarctica se înfăţişează ca un model de conlucrare paşnică și amiabilă. Este singura zonă din lume unde competiţia militară nu a fost declanşată, iar armele nucleare şi de altă natură lipsesc cu desăvîrşire.

Progresele ştiinţifice şi tehnologice care au dus la extinderea activităţii umane în spaţiile aeriene, submarine şi a celor antarctice ş.a. au însemnat victorii ale omului asupra naturii, trepte spre progres şi civilizaţie, pregătind condiţii pentru cea mai cutezătoare dintre „aventurile“ sale — cucerirea spaţiilor siderale.

2. EXPLORAREA COSMOSULUI — UN SIMPLU HOBBY?

După ce a cutezat să înfrunte pericolele şi capcanele mării şi ale altor zone inaccesibile, omul şi-a îndreptat atenţia spre explorarea noilor frontiere ale cunoaşterii şi progresului. El şi-a creat mijloacele care i-au permis pătrunderea, profund, în Univers, asigurîndu-şi un loc definitiv în Cosmos. Cu ce gînduri şi speranţe s-a avîntat omenirea în spaţiu? Iată o întrebare simplă, firească pe care şi-o pun nu numai oamenii politici şi diplomaţii, ci şi cercetătorii din diverse branşe — fizicieni, chimişti, biologi, matematicieni, economişti, politologi, jurişti etc. — şi nu în ultimul rînd, militarii.

Indiferent de unghiul din care este privită întrebarea, răspunsul nu poate fi decît unul singur: *explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic şi a corpurilor cereşti reprezintă o problemă de importanţă capitală pentru viitorul omenirii.*

...Încă din primele momente ale existenţei sale, omul s-a simţit atras de întinsul nemărginit al spaţiului şi primele sale reprezentări au în centru corpuri cereşti — Soarele, Luna, stelele —, care se regăsesc deopotrivă pe pereţii peşterilor şi în miturile omului primitiv. El considera Soarele sursa vieţii, înainte ca ştiinţa să o dovedească. Contemplarea spaţiului a alimentat ideile primilor matematicieni şi a ghidat pe navigatorii care se aventurau pe mare să se orienteze după stele. Descifrarea primelor taine ale spaţiului a condus spiritele vremii la concluzia că sezoanele sînt legate de mişcarea corpurilor cereşti, ajutîndu-le astfel să dobîndească primele noţiuni de agricultură: momentul semănatului, cel al recoltatului. Secolele au trecut şi o dată cu ele cunoştinţele noastre s-au extins considerabil, însă progresele au fost legate de Pămînt şi de limitele atmosferei sale.

Poeţii şi scriitorii, cu mult înaintea astronauţilor, au fost „oaspeţii“ Selenei, suburbia plină de mister a Terrei, şi nu rareori imaginaţia lor ne-a captivat. Odinioară, lucrarea scriitorului francez Cyrano de Bergerac *(Voyages imaginaires dans le Soleil et dans la Lune (Călătorii imaginare în Soare şi în Lună)*, publicată în 1650, a cunoscut un mare succes. Propulsat spre Lună, graţie evaporării picăturilor de rouă conţinute în micile fiole prinse pe corpul său, eroul întîlneşte un alt aventurier selenaut al cărui echipaj de... gîşte i-a permis să facă voiajul pe Selena; era eroul autorului englez Francis Godwin, care în 1630 scrisese *O călătorie pe Lună.*

În secolul al XIX-lea, progresul științei anunță schimbări decisive. Fantezia lui Jules Verne din romanul *Autour de la Lune (În jurul Lunii)* pronostica marea „aventură"; un tun lung de 300 m lansa în spațiu o capsulă în care pasagerii sufereau efectele imponderabilității. Prevestirile lui Jules Verne — viteza necesară învingerii gravitației, corectarea traiectoriei, dar mai ales construcția — au fost de-a dreptul profetice. Iată față în față, anticipările lui Jules Verne și datele misiunii navei „Apollo-8"

	Jules Verne	*Apollo 8*
Stația de lansare	*Florida, (S.U.A.)*	*(Florida)*
Echipaj	3 oameni	3 oameni
Forma navei	obuz	rachetă
Greutatea	5347 kg	5621 kg
Lungimea	3,65 m	3,65 m
Viteza	40 000 km/h	38 988 km/h
Construcția	fontă dublată de aluminiu	aliaj de aluminiu (în interiorul navei)
Sistem de frînare	retrofuzee	retrofuzee

Din momentul în care spirite de excepție s-au aplecat asupra problemelor Cosmosului, fie prin fantezia minților, fie prin datele obținute cu ajutorul instrumentelor optice, concepția noastră asupra Universului a fost dezorientată.

Prima fereastră spre spațiile siderale i-a fost deschisă omenirii acum circa trei secole și jumătate, o dată cu inventarea telescopului, fapt ce a schimbat radical situația; s-a permis studierea sistematică a suprafeței lunare. Din această perioadă, petele întunecate ale suprafeței selenare au fost botezate „mări", cele luminoase „continente" ș.a.m.d. Astfel, pe hărțile astrului nopții au apărut Marea Ploilor, Marea Liniștii, Marea Norilor, Oceanul Furtunilor etc, precum și numeroase „golfuri".

Prin descoperirea în anii '30 a radioastronomiei, se deschide o nouă fereastră pentru observații astrofizice, iar o dată cu plasarea pe orbită terestră a primilor sateliți artificiali ai Pămîntului, fapt istoricește marcat de ziua de 4 octombrie 1957, umanitatea a intrat într-o nouă eră, în ERA COSMICĂ, etapă importantă a civilizației.

S-a realizat astfel unul din vechile visuri ale omului: de a călători spre celelalte planete ale sistemului solar.

De atunci, și într-un ritm care se va accelera, numeroși sateliți și rachete și-au luat zborul spre spațiile siderale lăsînd să se presupună că permanentizarea activității umane în spațiul extraatmosferic și pe corpurile cerești nu mai este decît o chestiune de timp...

Imperativele epocii contemporane impun, ca prin eforturi unite și într-un spirit de solidaritate umană, să fie eradicată mizeria în care trăiesc peste două treimi din populația Terrei și să se asigure progresul și viitorul pașnic al întregii comunități internaționale.

Explorarea spațiului extraatmosferic și a corpurilor cerești răspunde acestui imperativ sau este numai un „hobby“ al unei minorități bogate?

Sint întrebări, alături de multe altele, luate în considerație cu toată seriozitatea atît de reprezentanții oficiali ai statelor, cît și de oamenii de știință de pretutindeni.

Răspunsurile ce se caută în numeroase reuniuni și organizații internaționale guvernamentale, precum și în forumuri științifice, special create în acest scop, se înscriu pe un segment ce pornește de la o negație categorică, pînă la o afirmație fermă. În cadrul primei poziții s-a avansat ideea că dezvoltarea științelor și tehnologiilor spațiale nu sînt oportune în prezent, cînd omenirea este sufocată de probleme practice. Arnold Toynbee, unul din purtătorii de cuvînt autorizați ai epocii postbelice, oferă un răspuns tranșant: „În situația actuală, explorarea spațiului pare a fi o bizarerie ce nu se justifică, căci i s-a dat curs liber în detrimentul populațiilor sărace. Eu gîndesc că generațiile viitoare o vor condamna ca fiind o nebunie antisocială a unei minorități bogate, întocmai ca și construcția piramidelor, ca cea de la Angkor, sau a castelului din Versailles din timpul lui Ludovic al XIV-lea“ (Arnold Toynbee și Daisaku Ikeda, *Choisis la vie. Un dialogue*, Editions Albin Michel, Paris, 1981, p. 198).

Refuzul lui Toynbee de a accepta această nouă acțiune umană este justificată de el prin faptul că ea n-ar fi motivată de interes științific — sau de progres economic și social, ci că, în fond, n-ar fi decît o competiție, a cărei miză o constituie prestigiul, întocmai ca și prioritatea în domeniul armelor nucleare. În plus, apreciază el, „n-ar trebui să se dea prioritate cheltuielilor enorme, pe care le antrenează explorarea spațiului, atunci cînd cea mai mare parte a omenirii trăiește în sărăcie, lipsindu-i minimum necesar de hrană, îmbrăcăminte și locuințe“.

Pe o poziție asemănătoare s-au situat și autorii Raportului către Clubul de la Roma intitulat „*Pentru restructurarea ordinii internaționale*“ coordonat de profesorul olandez Jan Tinbergen laureat al premiului Nobel pentru economie.

Ca gestionară a patrimoniului său comun, omenirea poate aprecia judecățile binare ale iluștrilor savanți — britanic și olandez — ca înglobînd foarte mult adevăr dacă ne referim la aspectul militar al problemei: umanitatea dispune de resurse relativ limitate, a căror utilizare ridică probleme de prioritate. Și în nici un caz, în această optică, investițiile enorme — materiale și de inteligență — alocate pentru militarizarea Cosmosului nu s-ar putea înscrie printre astfel de priorități. Dar poate fi redusă problema numai la acest aspect al militarizării? Este drept, aprecierile celor doi savanți au fost făcute în perioada în care explorarea spațiului extraatmosferic se afla abia la început și cînd strategii occidentali imaginau diverse proiecte de utilizare a Cosmosului în scopuri militare. Ulterior, explorarea spațiului a permis o mai bună cunoaștere a Universului și a germinat o serie de inițiative cu caracter aplicativ.

Sateliții artificiali furnizează excelente servicii de comunicații între punctele îndepărtate ale globului terestru și dau din ce în ce mai mult ideea de

„sătuc mondial". Sateliții transmit informații care ajută la prognozarea timpului cu o precizie crescîndă, permit să se cunoască situația generală a recoltelor și a altor tipuri de vegetație. Ei ne ajută să studiem resursele naturale ale planetei, să întocmim harta Terrei, să supraveghem mediul său înconjurător, constituie un ajutor pentru navigația maritimă, aeriană și terestră și execută misiuni de cercetare și de salvare directă a persoanelor în pericol. Nu este nici un dubiu că tehnicile spațiale și aplicațiile lor vor putea aduce mari servicii umanității căci ele ne ajută să ne organizăm mai bine și să devenim stăpînii propriului nostru destin.

Această imagine optimistă, exprimată, cu nuanțele de rigoare, de aproape toți participanții la cea de a doua Conferință spațială de la Viena, din 1982, este totuși umbrită de faptul că nu toate statele sînt în măsură să participe la activitățile spațiale în condiții de egalitate și nu toate au acces egal la avantajele ce decurg de aici. Dar activitățile desfășurate pînă în prezent au pus deja în lumină interdependența națiunilor, interesul lor justificat pentru explorarea și utilizarea pașnică a spațiului extraatmosferic și a corpurilor cerești.

Deși numai țările puternic dezvoltate din punct de vedere industrial pot beneficia din plin de avantajele explorării și utilizării spațiului extraatmosferic, asemenea activități aduc avantaje și altor state, inclusiv țărilor în curs de dezvoltare, care utilizează deja, într-un fel sau altul tehnologii spațiale. Instituții specializate din sistemul Națiunilor Unite reglementează, coordonează și favorizează activitățile statelor în domenii spațiale, cum ar fi telecomunicațiile, mijloacele de comunicare în masă, învățămîntul, meteorologia, navigația și securitatea maritimă și aeriană, studierea resurselor terestre și maritime, a mediului și a modificărilor sale.

Nu trebuie uitat că, datorită științei, umanitatea a făcut progrese fantastice în trecut și, indubitabil, va face altele și în viitor.

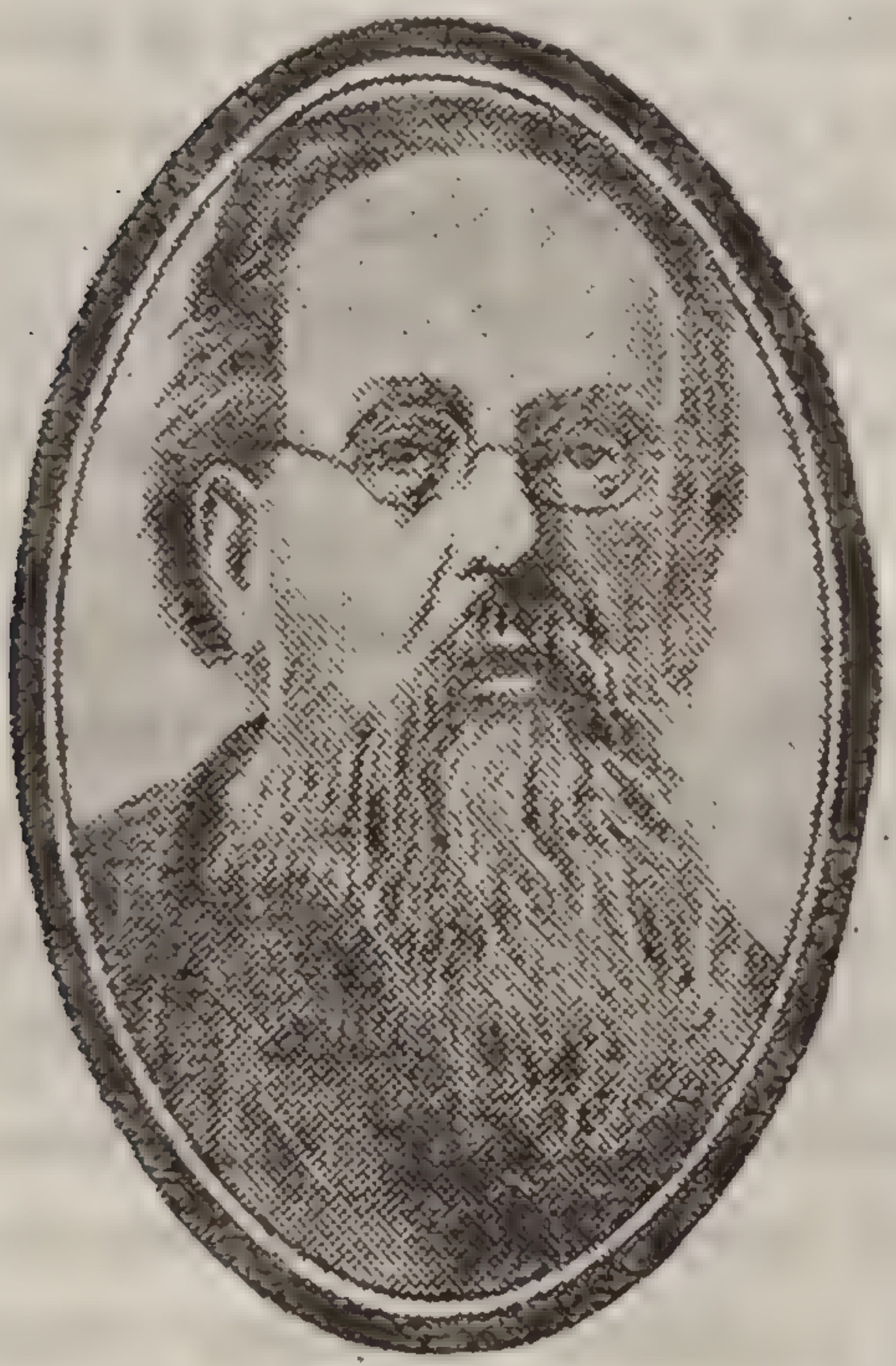
Progrese colosale au fost înregistrate și în științele și tehnologiile spațiale, care pot juca un rol important în soluționarea numeroaselor probleme economice, sociale, și de altă natură cu care lumea contemporană se găsește confruntată. Dar explorarea spațiului și aplicațiile practice ale cercetării spațiale sînt, prin natura lor, de *interes general*, iar problema avantajelor se pune în mod concret.

Care vor fi deci beneficiile concrete ale fiecăreia din cele aproape 170 de state, cît există actualmente pe glob, și mai ales ale țărilor în curs de dezvoltare, ale țărilor mici și mijlocii care nu dispun de mijloace și resurse care să le permită să-și organizeze un program spațial independent? Multe din aceste țări au adus și aduc contribuții importante la știința și cercetarea spațială și sînt, pe deasupra, obiectiv îndrituite la beneficiile acestui patrimoniu comun al umanității.

3. FERESTRE SPRE NECUPRINS

12 aprilie 1961...

Dată memorabilă în istoria civilizației: pentru prima oară omul prin temerarul său sol, cosmonautul sovietic Iuri Alexeevici Gagarin, a putut să-și contemple planeta din Cosmos: „O sferă solitară, sclipitoare, bogată în resurse, solidă, și totuși foarte fragilă; o planetă ale cărei fenomene biologice sînt indisolubil legate și unde viața se bazează pe echilibrul precar și de neînlocuit dintre om și natură și dintre oamenii înșiși“, cum avea să fie descrisă într-un document al O.N.U.



Konstantin Eduardovici Țiolkovski (1857—1935), savant sovietic. Unul dintre fondatorii astronauticii.

Nava, ale cărei semnale vesteau omenirii întregi schimbarea de ev istoric, avea precursori venerabili: străbunele rachete utilizate în antichitate[1] de către chinezi, în evul mediu de către arabi și în secolul al XVIII-lea de indieni. În timpul războaielor napoleoneene, racheta a atins apogeul: perfecționată de un ofițer englez, William Congreve, ea a permis flotei britanice în 1806 să bombardeze Boulogne-sur-Mer, iar un an mai tîrziu să incendieze Copenhaga. După ce performanțele lor militare au fost depășite de obuz, rachetele au devenit recuzite pentru artificierii care organizau serbări publice. Și lucrurile s-ar fi putut opri aici dacă un învățător rus, pe nume Konstantin Eduardovici Țiolkovski, de la o școală pierdută în stepele guvernămîntului Kaluga, n-ar fi avut, în 1898, ideea de a o perfecționa. Într-un articol publicat în 1903, intitulat „Explorarea spațiilor Cosmice cu ajutorul aparatelor cu reacție“ el emite posibilitatea teoretică de folosire a rachetelor pentru zboruri interplanetare. În alte trei lucrări ale sale — „Nave cosmice“ (1924), „Rachetele cosmice“ (1927) și „Trenuri de rachete cosmice“ —,

---

[1] Principiul rachetei, descoperit cu 120 de ani î.e.n., a fost fundamentat științific în sec. al XVIII-lea de fizicianul, matematicianul și astronomul englez Isaac Newton.

Țiolkovski aduce valoroase contribuții în domeniul astronauticii; a elaborat teoria rachetelor cu mai multe trepte, a motorului rachetă cu combustibil lichid și a stabilit formula de calcul a vitezei finale a rachetei în raport de viteza de scurgere a gazelor. Autodidact, pasionat de studiul matematicii și fizicii, Țiolkovski a fost primul care a descoperit legile fundamentale ale propulsiei rachetei prin reacție, care 68 de ani mai tîrziu a permis omului să pună piciorul pe Lună.

În epoca primelor zboruri cu avionul, Țiolkovski descria deja sateliții artificiali, recomanda utilizarea plantelor pentru reîmprospătarea oxigenului în cursul călătoriei extraterestre de lungă durată și a anticipat colonizarea planetelor sistemului solar.

„Atunci cînd peste cîteva sute de ani, aprecia el, populația Terrei va deveni atît de densă încît fiecare continent nu va mai constitui decît un singur oraș, «orașul gigant», și omul va încerca, fizic vorbind, efectele suprapopulării, spațiul va dobîndi pentru el o importanță practică!"

Spre sfîrșitul vieții — a murit în 1935 — i s-a dat omagiul pe care l-a meritat; un crater de pe Lună îi poartă numele.

Ideile și concepțiile sale au inspirat pe savanții sovietici care au creat, în 1929, Asociația pentru studierea motoarelor rachetă.

Dacă meritul lui Țiolkovski este de a fi tradus viziunea lui Jules Verne într-un concept științific susceptibil de a fi realizat, altui pionier al astronauticii, Robert H. Goddard, îi aparține transformarea profețiilor verniene

Robert Hutchins Goddard (1882—1945) inginer american. Unul dintre precursorii astronauticii.

în fapte convingătoare: prin 1920, el face calcule asupra rachetelor şi zborurilor spaţiale, apoi experienţe cu carburanţi şi construieşte rachete. La 16 martie 1926, Goddard a lansat la Auburn, în Massachusetts, (S.U.A.), prima rachetă din lume propulsată cu carburant lichid. Drept omagiu acestui pionier al mijloacelor de transport spaţial, Statele Unite au atribuit uneia din bazele lor de lansare numele de „Goddard Space Flight Center". De aici a fost lansat, la 26 aprilie 1962, primul satelit internaţional, Ariel-I, proiect comun al Marii Britanii şi S.U.A., a cărui misiune era de a culege informaţii cu privire la ionosferă şi a constata rolul pe care-l au radiaţiile solare asupra acesteia.

În 1923, cînd Ţiolkovski anticipa cucerirea Cosmosului prin anul 2017, iar Goddard începea construcţia rachetei sale, în vitrinele librăriilor germane apărea o carte, de numai 92 de pagini, intitulată: Racheta spre spaţiile interplanetare *(Die Rakete zu den Planetenräumen)*, care avea să devină „o operă de bază în tehnica şi teoria zborului cosmic." *(Istoria aviaţiei româneşti*, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1985, p.558). Autorul său era un german, originar din Sibiu, profesorul Hermann Oberth. Ceea ce reţine atenţia asupra cărţii este compoziţia carburantului rachetei, calculul etapelor zborului ei precum şi ideea de utilizare a acesteia pe timp îndelungat. În opinia lui Oberth, rachetele trebuiau să ducă cu ele propriul oxigen pentru a putea zbura în vidul de la marile altitudini.

Pînă prin 1928, ideile lui Oberth, neînţeles la vremea respectivă de oamenii de ştiinţă germani, n-au făcut obiectul unor experienţe practice şi faptul este surprinzător într-o perioadă în care Goddard reuşise deja o lansare în Statele Unite şi într-o ţară a cărei piaţă a cărţii oferea cel puţin cinzeci de titluri de lucrări consacrate călătoriei în spaţiu. Cînd totul părea că se năruie din cauza lipsei de bani, *Fortuna* îi surîde din nou lui Oberth. Cu ocazia apariţiei celei de a treia ediţii a cărţii sale, intitulată de astădată Căile navigaţiei spaţiale *(Wege zur Raumschiffahrt)*, augmentată la 425 de pagini, Societatea Franceză de Astronautică îi răsplăteşte efortul, conferindu-i premiul internaţional al Asociaţiei, care fusese fondat cu un an înainte de către Robert Esnault-Pelterie[1] şi André Hirsch. Acest fapt a dus la creşterea prestigiului ştiinţific al lui Oberth. Institutul tehnic de chimie îi pune la dispoziţie laboratoarele. Vechilor săi colaboratori, Rudolf Nebel şi Klaus Riedel li se alătură doi tineri de marcă, membri ai Ligii pentru navigaţia interstelară — Rolf Engel şi Wernher von Braun.

Drumul spre noi performanţe a fost deschis. În 1931, un amic de-al lui Oberth, Willi Ley a lansat o rachetă. În acelaşi an, Johannes Winkler utiliza altimetrul, paraşuta şi camera de luat vederi pentru filmarea diverselor faze ale zborului.

---

[1] Savant francez care a trăit între anii 1881—1957. În 1934 a publicat lucrarea *L'Astronautique.*

în fapte convingătoare: prin 1920, el face calcule asupra rachetelor şi zborurilor spaţiale, apoi experienţe cu carburanţi şi construieşte rachete. La 16 martie 1926, Goddard a lansat la Auburn, în Massachusetts, (S.U.A.), prima rachetă din lume propulsată cu carburant lichid. Drept omagiu acestui pionier al mijloacelor de transport spaţial, Statele Unite au atribuit uneia din bazele lor de lansare numele de „Goddard Space Flight Center". De aici a fost lansat, la 26 aprilie 1962, primul satelit internaţional, Ariel-I, proiect comun al Marii Britanii şi S.U.A., a cărui misiune era de a culege informaţii cu privire la ionosferă şi a constata rolul pe care-l au radiaţiile solare asupra acesteia.

În 1923, cînd Ţiolkovski anticipa cucerirea Cosmosului prin anul 2017, iar Goddard începea construcţia rachetei sale, în vitrinele librăriilor germane apărea o carte, de numai 92 de pagini, intitulată: Racheta spre spaţiile interplanetare *(Die Rakete zu den Planetenräumen)*, care avea să devină „o operă de bază în tehnica şi teoria zborului cosmic." *(Istoria aviaţiei româneşti*, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1985, p.558). Autorul său era un german, originar din Sibiu, profesorul Hermann Oberth. Ceea ce reţine atenţia asupra cărţii este compoziţia carburantului rachetei, calculul etapelor zborului ei precum şi ideea de utilizare a acesteia pe timp îndelungat. În opinia lui Oberth, rachetele trebuiau să ducă cu ele propriul oxigen pentru a putea zbura în vidul de la marile altitudini.

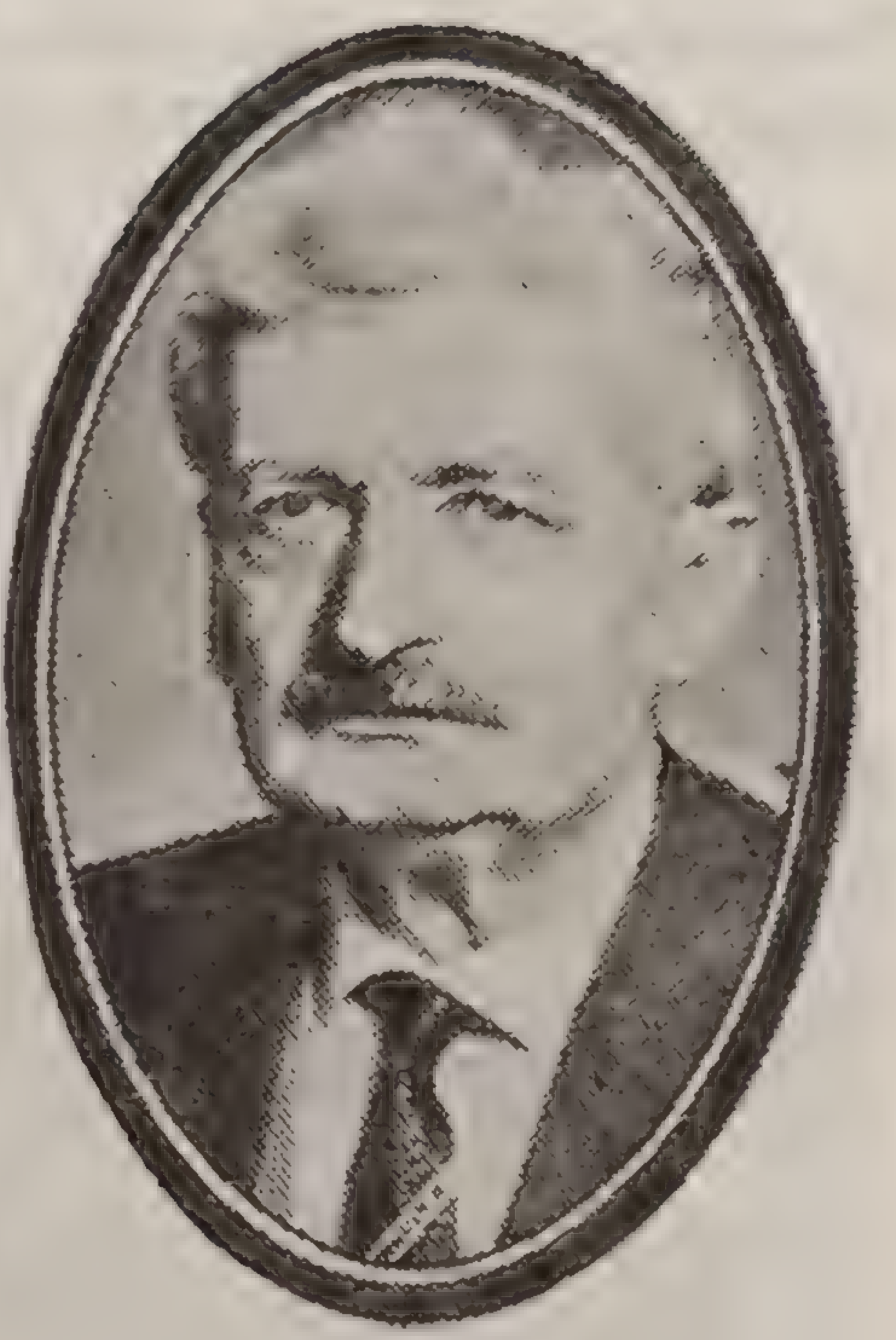
Pînă prin 1928, ideile lui Oberth, neînţeles la vremea respectivă de oamenii de ştiinţă germani, n-au făcut obiectul unor experienţe practice şi faptul este surprinzător într-o perioadă în care Goddard reuşise deja o lansare în Statele Unite şi într-o ţară a cărei piaţă a cărţii oferea cel puţin cinzeci de titluri de lucrări consacrate călătoriei în spaţiu. Cînd totul părea că se năruie din cauza lipsei de bani, *Fortuna* îi surîde din nou lui Oberth. Cu ocazia apariţiei celei de a treia ediţii a cărţii sale, intitulată de astădată Căile navigaţiei spaţiale *(Wege zur Raumschiffahrt)*, augmentată la 425 de pagini, Societatea Franceză de Astronautică îi răsplăteşte efortul, conferindu-i premiul internaţional al Asociaţiei, care fusese fondat cu un an înainte de către Robert Esnault-Pelterie[1] şi André Hirsch. Acest fapt a dus la creşterea prestigiului ştiinţific al lui Oberth. Institutul tehnic de chimie îi pune la dispoziţie laboratoarele. Vechilor săi colaboratori, Rudolf Nebel şi Klaus Riedel li se alătură doi tineri de marcă, membri ai Ligii pentru navigaţia interstelară — Rolf Engel şi Wernher von Braun.

Drumul spre noi performanţe a fost deschis. În 1931, un amic de-al lui Oberth, Willi Ley a lansat o rachetă. În acelaşi an, Johannes Winkler utiliza altimetrul, paraşuta şi camera de luat vederi pentru filmarea diverselor faze ale zborului.

---

[1] Savant francez care a trăit între anii 1881–1957. În 1934 a publicat lucrarea *L'Astronautique*.

Hermann Oberth (n. 1894, Sibiu), fizician german originar din România. Unul dintre întemeietorii astronauticii.



Toate aceste perfecționări vor duce, din păcate, la crearea acelor „arme blestemate“, cunoscute sub numele de „V—1“ și „V—2“, care, de la 13 iunie 1944 pînă la 12 martie 1945, au fost lansate asupra Londrei, Anvèrs-ului și Liège-ului.

După ce, la 29 septembrie 1945, o serie de specialiști germani în rachete, în frunte cu von Braun, vor debarca la Boston, Statele Unite ale Americii, vor amorsa Programul „Apollo“ de debarcare pe Lună. Astfel, la 16 iulie 1969, un monstru lung de 110 m purta capsula „Apollo-11“ spre Lună. După 102 ore, 45 minute și 42 secunde de zbor „Vulturul“ aselenizează în Marea Liniștii. Astfel, pentru prima oară în istoria umanității, omul pășește pe satelitul natural al Terrei.

Ei au fost primii vizitatori ai spațiului extraatmosferic.

Primele sale cuvinte în peisajul lunar, încremenit de miliarde de ani, au fost: *Este un pas mic pentru om, dar un salt gigantic pentru omenire.* Era 21 iulie 1969, ora 04,56. Locul: baza spațială din Marea Liniștii; distanța: 384 000 km de Pămînt; autorul: Neil Armstrong, comandantul istoricei misiuni spațiale.

Idealul care animă toate popoarele la acest început de ev cosmic a fost limpede exprimat în mesajul transmis cu acest prilej de președintele Nicolae

Ceaușescu: *„Fie ca primul contact direct al omului cu Luna să contribuie la înfăptuirea aspirațiilor de progres și pace ale tuturor oamenilor de pe Pămînt"*.

În schimbul a 41 kg de eșantioane lunare, pe care le-au luat cu ei, cei doi soli ai omenirii — Neil Armstreng și Edwin Aldrin — au lăsat Lunii spre

Iuri Alekseevici Gagarin (1934 – 1968), aviator și cosmonaut sovietic. Primul om din lume care a zburat în spațiul cosmic, la 12 aprilie 1961.

Astronautul american Jim Irwin, pe Lună.

păstrare: steagul american; medaliile celor cinci cosmonauţi care şi-au jertfit, pînă la acea dată, viaţa pentru cucerirea Cosmosului — Gagarin, Komarov, Grissom, Chafee şi White; discul pe care sînt imprimate mesajele unor şefi de state; un aparat de măsurare a vîntului solar; galoşii cosmonauţilor; un reflector laser pentru măsurarea distanţei Pămînt-Lună; trenul de aselenizare al modulului navei; o cameră de televiziune; un instrument de comparare a culorilor pentru fotografiile lunare; rucsacurile astronauţilor; uneltele pentru luarea eşantioanelor şi un aparat de înregistrare a mişcărilor seismice lunare. Sînt mărturii pentru generaţiile viitoare, că pe aici au trecut oameni. Iar pe locul unde, pentru prima dată, un pămîntean a luat contact cu suprafaţa selenară stă scris: „AICI OAMENII DE PE PLANETA PĂMÎNT AU FĂCUT PRIMUL PAS PE LUNĂ. IULIE 1969. AM VENIT. ANIMAŢI DE SPIRIT PAŞNIC, ÎN FOLOSUL ÎNTREGII OMENIRI“

4. CIVILIZAŢII EXTRATERESTRE ÎNTRE A FI ŞI A NU FI

Omul a pus piciorul pe Lună, iar astronauţii şi sondele spaţiale au adus pe Terra sute de kilograme de eşantioane selenare. În lumea întreagă savanţii s-au aplecat asupra acestor eşantioane, obţinînd preţioase informaţii cu privire la compoziţia chimică, structura şi evoluţia Lunii, la istoria formării craterelor, la preistoria radiaţiilor cosmice ş.a., iar aparatele lansate pe solul lunar au furnizat date asupra emisiunilor tehnice şi a seismelor selenare. Juriştii şi diplomaţii i-au creat un statut de patrimoniu comun al întregii umanităţi, de sanctuar al cooperării paşnice în folosul dezvoltării economice şi sociale a tuturor naţiunilor lumii.

S-a ajuns astfel ca astrul nopţii, care în trecut a dat naştere la atîtea legende, să fie astăzi cel mai bine cunoscut şi reglementat în galaxia noastră, cu excepţia, fireşte, a Terrei.

Dar acesta nu a fost decît începutul.

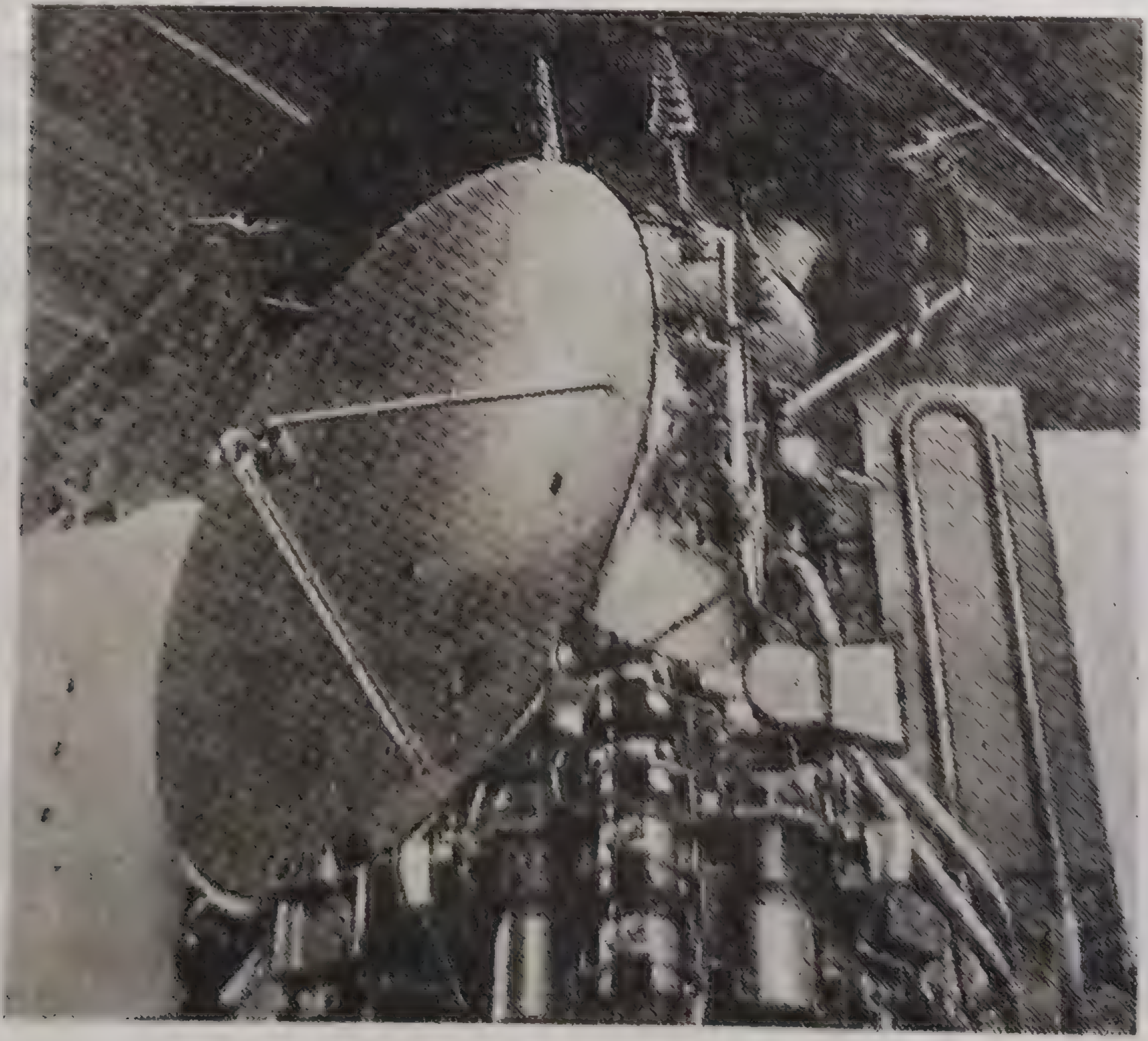
După ce s-au rotit în jurul Pămîntului, au fotografiat faţa invizibilă a Lunii şi au plasat primul om pe Selena, sonde, sateliţi, nave spaţiale, staţii interplanetare şi alte aparate concepute de om, şi-au continuat marşul victorios spre alte planete şi galaxii, încercînd să descifreze tainele Universului şi să identifice eventuale civilizaţii sau forme de viaţă extraterestră.

Primele planete care au intrat în centrul atenţiei omului au fost Marte şi Venus — prima aflată la 42 milioane de km de Pămînt, iar cea de-a doua la 55 milioane de km.

Botezată de romani cu numele zeului lor al războiului, planeta Marte a exercitat dintotdeauna atracţie asupra pămintenilor, care sperau să găsească acolo semeni de-ai lor, a căror înfăţişare şi-o imaginau în fel şi chip — o combinaţie între om şi insectă cu corp subţire şi cap mare; omuleţi mici, verzi, harnici şi inteligenţi; un fel de maimuţe cu ochi şi urechi mari şi degete lungi. În reprezentarea scriitorului H.G.Wells ei căpătau înfăţişarea de meduze ori şerpi uriaşi care se pot ridica în poziţie verticală prin tentaculele lor. Atît de înrădăcinată era credinţa în existenţa marţienilor, încît o emisiune radiofonică, pe baza romanului lui Wells *Războiul Lumilor*, difuzată la New York în 1938, a stîrnit o asemenea panică încît oamenii îşi căutau adăpost, fiind convinşi că marţienii îi vor ataca cu „razele morţii". Aceeaşi reprezentare fantastică o avea omul şi asupra solului marţian. Primele observaţii făcute cu aparate optice în 1877, cînd Marte s-a apropiat foarte mult de Pămînt, au deschis calea unor mari discuţii şi ipoteze cu privire la canalele de irigaţie, la vegetaţia marţiană, care au durat timp de un secol.

Încetul cu încetul aceste imagini despre planeta roşie au început să dispară, iar astăzi cunoştinţele noastre despre ea sînt mult mai complete decît despre orice altă planetă a sistemului solar, cu excepţia, fireşte, a Terrei.

Începînd de la jumătatea deceniului al şaselea, Marte a fost vizitată de mai multe aparate spaţiale şi o serie de module de aterizare au fost plasate pe solul său. În 1965 şi 1969 sondele spaţiale americane „Mariner" au trecut în apropierea sa şi au înregistrat imagini televizate, pe care le-au transmis



Staţia interplanetară sovietică „Marte-3".

pe Pămînt; în 1971 „Mariner-9“ și-a început rotația în jurul planetei ca satelit al acesteia, iar în 1976, după 9 luni de zbor, sondele marțiene „Viking-1“ și „Viking-2“ au coborît lin pe sol, unde au efectuat experimente menite să descopere fenomene de metabolism în eșantioanele de „regolit“ marțian.

Cercetările efectuate au permis dobîndirea unor cunoștințe noi, mai precise asupra planetei vecine. S-a putut astfel constata — contrar a ceea ce se credea pînă acum, că Marte ar fi o planetă bătrînă, răcită și maturizată — că din punct de vedere geologic Marte este o planetă tînără și activă; patru pete negre observate pe solul marțian erau în realitate patru vulcani ce par a nu fi complet stinși. O descoperire senzațională a fost făcută în noiembrie 1971 de sonda „Mariner-9“: un gigantic canion marțian, o prăpastie de 6 000 m adîncime, 4 500 km lungime. Imaginile transmise de această sondă au mai evidențiat și numeroase șanțuri asemănătoare albiilor unor rîuri care, după unele păreri, ar demonstra existența, într-o anumită perioadă, a apei pe Marte, de unde biologii au tras concluzia că aici ar fi existat și posibilități de viață.

A existat oare, într-adevăr, viață pe Marte?

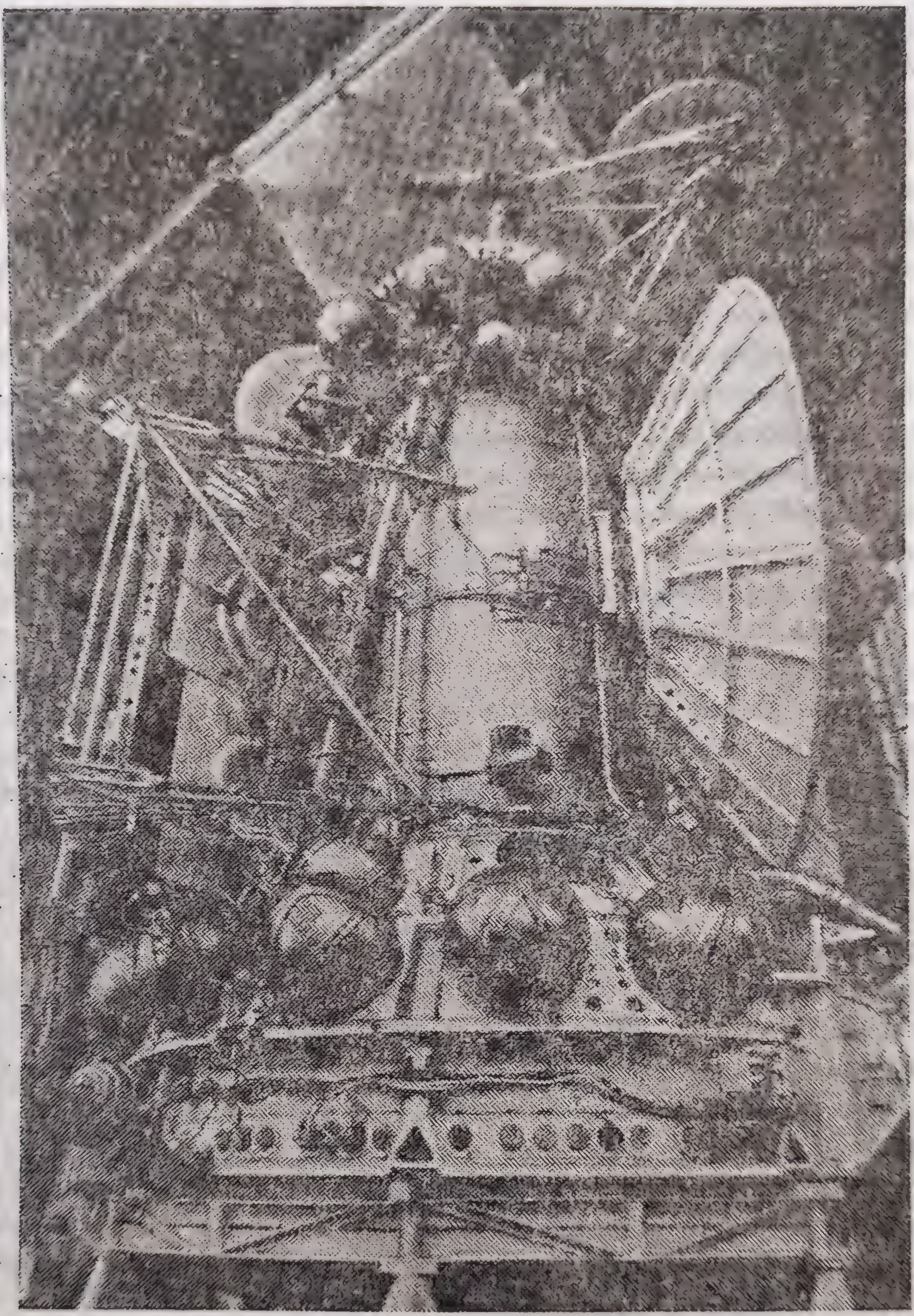
Concluzia generală care se degajă din cercetările efectuate este că, deși nu există o dovadă că viața pe alte planete ar trebui să se manifeste în aceleași forme ca viața terestră — metabolismul realizat prin hrană, respirație și fotosinteză —, cea mai mare parte a rezultatelor nu poate să primească nici o interpretare biologică, cu toate că datele culese lasă să se presupună că pe Marte se găsesc mai multe tipuri de oxidanți care ar explica o serie de reacții. Peroxizii și superoxizii descoperiți în eșantioanele din solul marțian conțin aparent o serie de substanțe care au provocat reacții chimice necaracteristice solurilor terestre. Rezultatele obținute cu ajutorul instrumentelor plasate la bordul sondelor „Viking“ și experiențele realizate ulterior pe Terra au suscitat numeroase ipoteze în presa științifică, dar problema rămîne încă deschisă. După cum se preconizează de oamenii de știință, planeta Marte va rămîne pînă la sfîrșitul secolului vedeta misiunilor spațiale sovietice și americane. În cursul deceniului următor, preciza directorul Institutului Vernadski din Moscova, Valeri Borzukov, Uniunea Sovietică nu va mai trimite sonde spre Venus, ci își va consacra toate eforturile explorării planetei Marte și a satelitului său Phobos. Prima misiune, în 1988, va fi destinată studierii satelitului natural al planetei în cadrul proiectului „Phobos“, care se va desfășura cu participarea oamenilor de știință francezi, ale căror aparate vor fi îmbarcate la bordul sondei sovietice. O a doua misiune va fi lansată în anii 1992—1994 și va consta în trimiterea a două aparate, unul pentru a stabili cartografia lui Marte, celălalt pentru studierea asteroizilor. Sondele vor permite, de asemenea, să se studieze, la sfîrșitul secolului, suprafața lui Marte sau Venus, fiind prevăzute o aterizare a unui vehicul și preluarea de eșantioane.

Pentru Statele Unite prioritatea va fi dată, în această perioadă, studierii planetei Marte și a satelitului Titan. O asemenea misiune va fi trimisă de N.A.S.A. spre anul 1990.

Interesul pentru planeta Venus s-a datorat deopotrivă asemănării sale cu Pămîntul (masă, dimensiuni, atmosferă și distanță față de Soare) și credinței în existența vieții. Chiar în rîndul oamenilor de știință din secolul trecut exista convingerea că pe această planetă „inundată de o vegetație luxuriantă“, ar trăi ființe deosebit de robuste care s-ar hrăni cu „aer și iubire“. Cu mai bine de un secol în urmă, astronomul german Franz P. Gruithuisen considera micile sclipiri luminoase observate, din timp în timp, în partea întunecoasă a astrului, drept „luminații festive ale locuitorilor planetei Venus, prin care respectivii ar marca o eventuală schimbare de guvern sau poate vreo sărbătoare“ (citat după Helmut Höfling *Cosmosul dintr-o privire*, Editura Politică, București, 1985). Chiar și unul din laureații Premiului Nobel, Swante Aarhenius, scria în 1918 că „trebuie să admitem ideea că pe Venus umiditatea este generală, procesul vegetativ este accelerat prin temperatura ridicată și, în consecință, durata vieții organismelor este probabil scurtă“ *(ibidem)*.

Astăzi, după ce planeta a fost vizitată de stațiile automate sovietice din seria „Venus“ și americane „Mariner“, imaginea noastră despre cea mai apropiată vecină a Terrei s-a schimbat complet. Primele informații despre Venus am început să le primim de la stația automată „Venus —1“ care, lansată la 12 februarie 1961, a survolat planeta la 19—20 mai același an, la o distanță de 100 000 km și de la stația americană „Mariner“ care, la 27 august 1962, s-a îndreptat către aceeași destinație, unde a ajuns la 14 decembrie, survolind planeta Venus la o distanță de 34 600 km. Datele transmise de cele două stații referitoare la cîmpul magnetic, plasma solară, radiațiile cosmice, praful sideral, starea și compoziția atmosferei ș.a. permit primele constatări: viața pe *Venus este imposibilă*. La o temperatură de 400—530° C și la o presiune de 100 de atmosfera nici un fel de proces biologic nu poate avea loc. Celelalte stații automate lansate ulterior vin să confirme concluziile inițiale. Statele Unite au mai trimis în direcția lui Venus patru stații: „Mariner-5“, la 14 iulie 1967 și „Mariner-10“, la 3 noiembrie 1973, „Pioneer-Venus-1“ și „Pioneer-Venus-2“, iar Uniunea Sovietică a lansat în aceeași direcție 14 stații automate din clasa „Venus“.

Misiunea lui „Mariner-5“ lansată cu o rachetă „Atlas—Agena“, care a survolat planeta la 19 octombrie 1967, la 3 890 km era de a obține date despre cîmpul magnetic, starea și compoziția atmosferei venusiene. „Mariner-10“, care avea la bord 78 de aparate științifice, a survolat, la 5 februarie 1974, fața întunecată a lui Venus, după care a pătruns în zona planetei Mercur. Cele două stații satelit ale planetei Venus din clasa „Pioneer-Venus“ au fost lansate în mai și, respectiv, august 1978 și au atins planeta la 4 și 9 decembrie în același an. Erau alcătuite din cîte un vehicul orbital și sonde atmosferice. Obiectivul lor era întocmirea unei hărți a planetei și studierea atmosferei superioare și a straturilor de nori. Astfel, „Pioneer-Venus-1“ a semnalat abundența argonului-36 din atmosfera de origine, a sesizat un vînt



Staţia interplanetară sovietică „Venus-15“.

solar violent care comprimă atmosfera pe faţa luminată. „Pioneer-Venus -2“ a avut de efectuat o singură misiune şi anume determinarea gazului venusian pînă la altitudinea de 115 km. Următoarele două staţii sovietice „Venus-2“ şi „Venus-3“ lansate în 6 noiembrie, acelaşi an, nu au transmis din cauza supraîncălzirii excesive înaintea survolului şi, respectiv, a întreruperii legăturilor în momentul penetraţiei în atmosferă. În schimb „Venus-4“, care a luat startul la 18 octombrie 1967 a efectuat, timp de 93 de minute, măsurători în premieră, în atmosferă, începînd de la înălțimea de 43 km[1] pînă la 18 km[2]. Nu a fost sesizat nici un fel de cîmp magnetic venusian, în schimb a fost descoperită o coroană de hidrogen în jurul planetei, la 100 000 km depărtare. Aparatura din container, care a intrat în atmosferă cu 10,7 km/s, a efectuat o serie de măsurători constatînd că atmosfera venusiană se compune din bioxid de carbon (90—95 %), oxigen (max. 0,4%), azot (7%), vapori de apă (0,7%), hidrogen (0,8 %). La 5 și 10 ianuarie 1969 au fost lansate stațiile „Venus-5 și „Venus-6“, prima luînd probe de presiune, temperatură și gaz atmosferic, iar cea de a doua a explorat, pentru prima oară, întreaga atmosferă venusiană și la sol. S-au înregistrat aproximativ 474°C și circa 90 at. O nouă premieră s-a înregistrat la 22 iulie 1972, cînd stația „Venus-8“ a sondat pînă la sol atmosfera venusiană pe partea luminată de Soare a planetei. Datele înregistrate concordă cu cele furnizate de „Venus-7“. Totodată, au fost identificați compuși cu carbon cu viață scurtă, dovadă a unor activități vulcanice recente, și s-au semnalat în straturile superioare, la peste 45 de km altitudine furtuni violente (peste 50 m/s). O dată cu lansarea în iunie 1975 a cuplului de stații „Venus-9“ (5 iunie) și „Venus-10“ (14 iunie), se trece la stațiile din a doua generație. Datele transmise de cele două sonde evidențiază: că limita superioară a straturilor noroase se situează la 65 km; existența unei analogii între atmosfera planetelor Venus și Jupiter, și faptul că ionosfera venusiană este de zece ori mai slabă decît cea terestră. Alte două sonde spațiale, „Venus-11“ și „Venus-12“, alcătuite fiecare dintr-un modul de survol și dintr-o sondă plasată pe solul venusian, au fost lansate în 1978. Principalele lor misiuni erau: studierea compoziției chimice a atmosferei venusiene, în special a componenților minori; natura norilor; bilanțul termic al atmosferei: structura atmosferei în funcție de altitudine (temperatură, presiune etc.); activitatea electromagnetică în atmosferă; fenomenele plasmice ș.a. Fiecare sondă avea legătură prin radio cu modulul de survol, care a trecut la 37 000 km de planetă. Toate aparatele au funcționat normal și au furnizat importante informații științifice. Telescopul cu raze gamma a continuat să funcționeze și după trecerea prin fața planetei Venus și datele stocate au fost corelate cu evenimentele corespunzătoare înregistrate de satelitul sovietic „Prognoz-7“, care se rotea în jurul Pămîntului.

Din octombrie 1981 a fost lansată stația „Venus-13“ care a făcut pereche cu „Venus-14“. Pe traseul lor pînă la Venus și după aceea, ambele stații, care au avut un program de zbor și de explorare identică, au efectuat, în cadrul unui program de colaborare franco-sovietic, o serie de cercetări asupra plasmei vîntului solar, a radiațiilor X, radiațiilor cosmice, pozițiilor și caracteristicilor unor surse galactice de radiații gama ș.a. Pe timpul coborîrii aparatele din modul au studiat starea izotopică a atmosferei și ionilor, au analizat dispersia radiației solare și încărcarea electrică a atmosferei și au transmis, imagini panoramice. O operație în premieră a constat în recoltarea de probe de sol în vederea determinării elementelor componente. S-a mai determinat, de asemenea, activitatea seismică a planetei precum și proprietățile fizico-mecanice ale rocilor scoarței.

---

[1] Stratul la această altitudine are o presiune de 1 at. și o temperatură de 40 °C.

[2] Presiunea este de 15 at., iar temperatura de 280 °C.

Informații noi asupra emisferei boreale a planetei au furnizat sondele „Venus-15" și „Venus-16", care, gravitînd pe orbite de sateliți artificiali ai lui Venus, au fotografiat vaste teritorii cu ajutorul detectorilor speciali. Între altele, sondele au descoperit mai multe puncte calde la suprafața planetei. Se pare că aceasta este o descoperire senzațională, întrucît specialiștii apreciază că acestea n-ar fi altceva decît vulcani activi.

Un mare interes a suscitat interacțiunea vîntului solar cu Venus pe de o parte pentru că ne aflăm în prezența unui exemplu insolit de interacțiune între vîntul solar cu o ionosferă, iar pe de altă parte pentru că aceasta ar putea să ajute la înțelegerea interacțiunii dintre vîntul solar și comete. Această ultimă problemă a dobîndit o importanță deosebită în anul 1985 și începutul anului 1986, o dată cu apropierea cometei Halley pe Pămînt, pe care Uniunea Sovietică, S.U.A. Japonia și țările Europei Occidentale au studiat-o fiecare în parte.[1]

Cu o temperatură la suprafață de 480—500 °C, o presiune de 90—100 de atmosfere și cu straturi groase de noroi de acid sulfuric, planeta Venus este departe de viziunile romantice de „Luceafăr al serii". Aterizările line pe solul venusian, efectuate de sonde lansate din U.R.S.S. și S.U.A., precum și datele transmise din atmosferă și de la solul planetei de sondele sovietice „Venus" ne înfățișează imaginea unei planete a cărei suprafață prezintă un relief foarte accidentat; lanțuri paralele de munți, care se întind pe sute de km, diverse cratere, dintre care unul cu un diametru de aproximativ 150 km și o adîncime de 400 m, o mare groapă ecuatorială ș.a. S-au constatat, de asemenea, caracteristici geografice de origine internă și una de impact. Atmosfera venusiană este compusă din 97% bioxid de carbon, restul fiind argon, azot și oxigen (argonul-36 este mult mai abundent decît pe Terra, în timp ce argonul-40 este egal pe ambele planete). De asemenea, concentrația de azot este asemănătoare cu cea de pe Pămînt, pe Venus conservîndu-se urme de gaz primordial. Atmosfera planetei este uscată și acidă, în norii înalți fiind identificată o ceață de acid sulfuric și acid clorhidric. Au fost detectate două zone de vînturi intense (la sub 55 km și la peste 65 km altitudine) care

---

[1] În decembrie 1984 s-a dat startul primelor aparate spațiale sovietice — „Vega-1" și „Vega-2" — cu o dublă destinație științifică: aprofundarea cercetărilor asupra planetei Venus, prin depunerea unei sonde pe solul venusian și, respectiv, observarea și studierea din spațiul extraatmosferic a evoluției cometei Halley pe întreaga perioadă cît aceasta se află în cîmpul vizual (1985—1986), Fiecare dintre cele două stații este alcătuită din cîte trei componente: stația propriu-zisă, blocul de aterizare care va efectua cercetări asupra solului planetei și sonda aerostatică, ce conține aparatura științifică, inclusiv radioemițătoarele, pentru studierea particularităților circulației atmosferice venusiene, măsurarea compoziției chimice și izotopice, precum și a atmosferei și presiunii acesteia.

Staţia interplanetară sovietică „Vega".

bat cu circa 100 m/s și s-a stabilit că la nivelul planetei vîntul solar este foarte intens. S-a constatat, de asemenea, că ionosfera, comprimată de vîntul solar în partea luminată coboară de la 2 000 km la 530 km; cerul fiind permanent acoperit cu nori, are o luminozitate asemănătoare cu cea a cerului acoperit terestru.

Atmosfera conţine o cantitate substanțială de vapori de apă.

Jupiter, denumită uneori „laboratorul cosmic" sau „cazanul uriaș in care se fabrică elementele vieții", este cea mai mare planetă din sistemul nostru solar, avînd o masă de două ori superioară masei tuturor planetelor laolaltă și un diametru de zece ori mai mare decît cel al Pămîntului.[1]

Explorarea cu aparate spațiale a „laboratorului" jovian a început la 1 martie 1972, o dată cu lansarea de la Cap Canaveral a sondei „Pioneer-10" care, pentru prima dată în istoria umanității, a părăsit în iunie 1983 sistemul nostru solar, purtînd cu sine un mesaj pentru eventualele ființe extraterestre. După ce în decembrie 1973 „Pioneer-10" a trecut la 130 000 km de Jupiter și a transmis imagini televizate pe Terra, o altă sondă spațială din aceeași familie, „Pioneer-11“, și-a luat zborul spre aceeași direcție, trecind, după 20 de luni, la 45 000 km de aceasta. Alte două sonde, „Voyager-1“ și „Voyager-2“, echipate cu aparate de observare a planetei, a atmosferei și magnetosferei sale au fost lansate spre Jupiter și sateliții săi în 1977. Imaginile de înaltă rezoluție ale planetei luate la intervale regulate în cursul fazei de survol au permis să se obțină rezultate științifice deosebit de valoroase. S-a constatat, de pildă, că „pata roșie“ situată în emisfera australă, cunoscută încă din 1666, este animată de o mișcare de rotație rapidă; temperatura observată în această regiune este mai scăzută decît cea din zonele învecinate; există un număr de fenomene analoage în partea meridională, care merg de la niște ovale albe, observate cu mult timp în urmă de pe Pămînt, pînă la vîrtejuri, trecătoare, care se formează și dispar în perioada de observație.

---

[1] Acest uriaș planetar este de 1 318 ori mai mare decît Pămîntul și de 318 ori mai greu decît acesta și are 16 sateliți: Adrastea, Amalthea, Ananke, Callisto, Carme, Elara, Europa, Ganimede, Himalaiya, Io, Leda, Lysithea, Metis, Pasiphe, Sinope și Teba.

Două fenomene noi — aurore și fulgere — au fost observate în timpul nopții în regiunile polare ale lui Jupiter. Intensitatea și repartiția aurorelor

Fotografie a planetei Jupiter realizată în timpul misiunii „Apollo-16“.

par să concorde cu modelele care țin de fenomenele magnetice ale planetei, ca și pe Pămînt. Fulgerele sînt de o intensitate remarcabilă.

O descoperire neașteptată a fost făcută de sonda „Voyager-1“ și studiată mai în detaliu de „Voyager-2“. Este vorba de un inel planetar larg de circa 6 000 km. Marginea exterioară a inelului, foarte marcantă, este determinată de un satelit descoperit recent[1], numit 1979 J 1, în timp ce marginea interioară este mai difuză, lăsînd să se presupună că aici s-ar găsi anumite particule care merg pînă în straturile superioare ale atmosferei.

Interesante constatări s-au făcut și asupra sateliților lui Jupiter. „Voyager-1“ a observat îndeaproape pe Io, Callisto și Ganimede, iar „Voyager-2“ a continuat cercetările asupra acestora, terminînd observațiile asupra satelitului Europa. Descoperirea cea mai uimitoare a fost aceea a unui vulcanism pe satelitul galilean, Io, situat cel mai în interior, unde s-au putut observa cel puțin șapte vulcani activi.

Europa pare să aibă o crustă de gheață, cu un relief excepțional de puțin accidentat; Callisto și Ganimede au suprafețe complexe, unde domină urme de impact; Amalthea, un satelit interior, are o formă neregulată și un diametru de circa 200 km. S-au putut obține date mai precise despre densitățile sateliților, care vor permite să se definească mai bine compoziția acestor corpuri. (Ei sînt alcătuiți fie din roci, fie cel mult dintr-o cantitate egală de gheață și roci.)

Stranietatea și frumusețea celor mai recente imagini transmise de „Voyager-1“ și „Voyager-2“ au fost atît de obsedante încît au condus pe specialiști la concluzia că Jupiter ar fi singura planetă unde ar putea exista forme de viață. „Nici nu mi-aș putea reprezenta un mediu mai prielnic pentru producerea și interacțiunea masivă a moleculelor organice — aprecia cunoscutul astronom american Carl Sagan. În cele circa 4,5 miliarde de ani pe care le-a avut la dispoziție, Jupiter și-a putut păstra atmosfera bogată în hidrogen, ceea ce ne determină să presupunem că pe Jupiter ar putea exista mai mult material organic decît în întreaga biosferă a Pămîntului. Jupiter este un adevărat laborator enorm, în care se produc astăzi experiențe chimice, cu aplicabilitate în sfera apariției vieții.“

În cursul acestui deceniu, aparatul spațial „Galileo“, construit în comun de S.U.A. și R.F. Germania, va rămîne în sistemul jovian, explorîndu-i îndeaproape mediul, încercînd să dea răspunsuri la întrebările de mare interes pentru cunoașterea fenomenelor care au loc pe planetă.

După toate planetele sistemului nostru solar, *Saturn* este a doua ca mărime, după Jupiter, și prima cu cea mai mare aplatizare.

Ce se cunoștea despre această planetă înainte de Era cosmică? Că are un diametru de 120 000 km, 15 sateliți și un sistem de inele alcătuit din miliarde de frînturi din corpul vreunui satelit.

---

[1] Un al doilea mic satelit, numit 1979 J 2, a fost descoperit în interiorul zonei sateliților galileeni.

par să concorde cu modelele care ţin de fenomenele magnetice ale planetei, ca şi pe Pămînt. Fulgerele sînt de o intensitate remarcabilă.

O descoperire neaşteptată a fost făcută de sonda „Voyager-1“ şi studiată mai în detaliu de „Voyager-2“. Este vorba de un inel planetar larg de circa 6 000 km. Marginea exterioară a inelului, foarte marcantă, este determinată de un satelit descoperit recent[1], numit 1979 J 1, în timp ce marginea interioară este mai difuză, lăsînd să se presupună că aici s-ar găsi anumite particule care merg pînă în straturile superioare ale atmosferei.

Interesante constatări s-au făcut şi asupra sateliţilor lui Jupiter. „Voyager-1“ a observat îndeaproape pe Io, Callisto şi Ganimede, iar „Voyager-2“ a continuat cercetările asupra acestora, terminînd observaţiile asupra satelitului Europa. Descoperirea cea mai uimitoare a fost aceea a unui vulcanism pe satelitul galilean, Io, situat cel mai în interior, unde s-au putut observa cel puţin şapte vulcani activi.

Europa pare să aibă o crustă de gheaţă, cu un relief excepţional de puţin accidentat; Callisto şi Ganimede au suprafeţe complexe, unde domină urme de impact; Amalthea, un satelit interior, are o formă neregulată şi un diametru de circa 200 km. S-au putut obţine date mai precise despre densităţile sateliţilor, care vor permite să se definească mai bine compoziţia acestor corpuri. (Ei sînt alcătuiţi fie din roci, fie cel mult dintr-o cantitate egală de gheaţă şi roci.)

Stranietatea şi frumuseţea celor mai recente imagini transmise de „Voyager-1“ şi „Voyager-2“ au fost atît de obsedante încît au condus pe specialişti la concluzia că Jupiter ar fi singura planetă unde ar putea exista forme de viaţă. „Nici nu mi-aş putea reprezenta un mediu mai prielnic pentru producerea şi interacţiunea masivă a moleculelor organice — aprecia cunoscutul astronom american Carl Sagan. În cele circa 4,5 miliarde de ani pe care le-a avut la dispoziţie, Jupiter şi-a putut păstra atmosfera bogată în hidrogen, ceea ce ne determină să presupunem că pe Jupiter ar putea exista mai mult material organic decît în întreaga biosferă a Pămîntului. Jupiter este un adevărat laborator enorm, în care se produc astăzi experienţe chimice, cu aplicabilitate în sfera apariţiei vieţii.“

În cursul acestui deceniu, aparatul spaţial „Galileo“, construit în comun de S.U.A. şi R.F. Germania, va rămîne în sistemul jovian, explorîndu-i îndeaproape mediul, încercînd să dea răspunsuri la întrebările de mare interes pentru cunoaşterea fenomenelor care au loc pe planetă.

După toate planetele sistemului nostru solar, *Saturn* este a doua ca mărime, după Jupiter, şi prima cu cea mai mare aplatizare.

Ce se cunoştea despre această planetă înainte de Era cosmică? Că are un diametru de 120 000 km, 15 sateliţi şi un sistem de inele alcătuit din miliarde de frînturi din corpul vreunui satelit.

---

[1] Un al doilea mic satelit, numit 1979 J 2, a fost descoperit în interiorul zonei sateliţilor galileeni.

Cunoştinţele noastre asupra planetei s-au îmbogăţit enorm după lansarea, în 1973 a sondei spaţiale „Pioneer-11“ care, la începutul lui septembrie 1979, adică la șase ani și cinci luni după lansare și la patru ani și zece luni după ce a survolat pe Jupiter, a atins planeta Saturn și, mai ales, după ce la 12 noiembrie 1980 „Voyager-1“ a atins punctul său cel mai apropiat de Saturn, trecînd la 126 000 km de aceasta. Viteza de transmisie a datelor de la o asemenea distanţă (de 1,4 × 10^9 km de Terra), de 44 000 de biţi pe secundă, a permis să se obţină imagini de înaltă calitate.

Cercetarea planetei din apropiere și din unghiuri inaccesibile de pe Pămînt a adus elemente noi. Astfel, s-a putut constata că, întocmai ca și Jupiter, Saturn este o planetă gazoasă, uriașă, a cărei compoziţie chimică este asemănătoare cu cea a Soarelui, sursa sa de căldură internă fiind, de asemenea, comparabilă cu căldura pe care o primește de la Soare. După calculele efectuate, perioada de rotaţie a lui Saturn este de 10 ore și 39,4 minute fiind aproape egală cu aceea a lui Jupiter. Din cauza luminii pe care o primește de la inele, faţa nocturnă a lui Saturn este destul de strălucitor iluminată. În regiunile de la polul sud au fost observate aurore imobile. S-a verificat, de asemenea, că atmosfera lui Saturn este compusă în special din hidrogen și heliu, iar într-o mică măsură și din alte gaze ușoare.

Datele transmise de cele două sonde spaţiale sînt în curs de examinare, însă de pe acum se cunosc o serie de elemente noi, interesante despre sateliţii, inelele și magnetosfera lui Saturn.

Mai întîi au fost descoperiţi trei noi sateliţi care, datorită unghiurilor în care se află, nu au putut fi observaţi de pe Pămînt cu mijloace optice, ceea ce ridică la 18 numărul sateliţilor cunoscuţi[1]. Doi dintre ei — Mimas și Thetys —, situaţi pe orbite cvasicirculare coplanare evoluează atît de aproape unul de altul încît creează impresia, că ar putea să se ciocnească. Un alt grup, alcătuit din trei sateliţi — 1980 S 26, 27 și 28 — a fost descoperit în zona inelelor.

„Voyager-1“ a studiat în detaliu sateliţii cei mai cunoscuţi, cu excepţia lui Phoebe, care este cel mai îndepărtat. O primă constatare: toţi sateliţii au ca și Luna noastră, o faţă îndreptată permanent spre planetă. Cu excepţia lui Hyperion și Phoebe, s-a măsurat densitatea masei și s-a constatat că majoritatea sateliţilor sînt compuși esenţialmente din gheaţă, cu excepţia lui Titan, Dione și Rhea care sînt constituiţi în mare măsură din materii mai grele, probabil stîncoase. O altă constatare este aceea că, spre deosebire de sateliţii lui Jupiter, cei ai lui Saturn evoluează la distanţe mari de planetă. Suprafaţa sateliţilor prezintă, de asemenea, o serie de detalii interesante. Mimas, cel mai apropiat de sateliţii uriași este literalmente sfîrtecat de cratere, unul dintre acestea fiind de dimensiuni uriașe (are un diametru egal cu o treime din raza satelitului). Un alt satelit, Encelade, care se aseamănă uimitor cu satelitul lui Jupiter, Europa, nu prezintă nici un fel de crater vizibil dela distanța observată de 6×10^5 km. Următorii trei sateliți — Dione, Thetys și Rhea — sînt toți brăzdați de cratere. Anumite accidente de relief destul de curioase, răspîndite pe suprafețele lui Dione și Rhea, nu au putut fi încă explicate.

---

[1] Aceştia sînt: S XV Atlas, S XIV Calypso, S IV Dione, S II Encelade, S XI Epimetiu, S VII Hyperion, S X Ianus, S VIII Iapetus, S I Mimas, S IX Phoebe, S V Rhea, 1980 S 6 1980 S26, 1980 S27, 1980 S 28, S VIII Thelesto, S III Thetys și S VI Titan.

Alături de Ganimede al lui Jupiter, Titan este unul din sateliții cei mai mari ai sistemului solar. Un element de curiozitate al lui Titan este existența atmosferei, fenomen unic în cazul acestor corpuri cerești, se cunoaște acum că aceasta este alcătuită în cea mai mare parte din azot a cărui presiune la suprafață este de 1,5 atmosfere, precum și din molecule de metan, într-o măsură mai mică.

Dintre toate fenomenele observate pînă acum cel mai fascinant pare a fi cel al inelelor lui Saturn. Sute de mici inele, unele strălucitoare, altele întunecoase, ca striațiile unui disc de pic-up, alături de mici inelușe regulate spațiale au fost descoperite în principalele diviziuni ale inelelor *A*, *B* și *C*. „Pioneer-11" a descoperit un nou inel, alcătuit din trei elemente care par să se încrucișeze mai mult sau mai puțin regulat.

Datele culese pînă în prezent au dus la o serie de certitudini, dar, în același timp, și la un însemnat număr de ipoteze, a căror veridicitate urmează să fie verificată în viitor.

Despre *Uranus*, astrul care a împrumutat din mitologia greacă numele zeului cerului, detronat de Cronos și scos în afara timpului, se cunoșteau, pînă de curînd, mai puține date decît despre alte planete și ele se vor împuțina pe măsură ce ne îndepărtăm de Soare. Despre Uranus, descoperită în 1781 de W. Herschel, se știa că este o planetă de 64 de ori mai mare decît Pămîntul, dar numai de 14,5 ori mai grea decît acesta (a treia planetă ca mărime în sistemul nostru solar), că se află la o depărtare de Pămînt de 3,2 miliarde de km. Se mai știa, de asemenea, că perioada sa de revoluție măsoară 84 de ani, iar cea de rotație, este de 10,42 ore și că în jurul său se rotesc cinci sateliți: Ariel, Umbriel, Titania, Oberon și Miranda, ultimul avînd un diametru de numai 200 km. Din ce se compune atmosfera și care este clima pe Uranus? Are planeta cîmp magnetic? Din ce se compun inelele sale? Care este durata zilei pe Uranus? Iată cîteva din multiplele întrebări pe care oamenii de știință și le pun de peste 200 de ani și la care abia acum au început să primească răspunsuri.

La 24 ianuarie 1986, ora 21 58', 51'' (ora Bucureștiului) sonda „Voyager-2", care a părăsit Terra la 20 august 1977, printr-o fereastră astronomică favorabilă traseelor scurte, survola la 81 500 km colosul de gheață, transmițînd numeroase imagini care confirmau unele supoziții, infirmau pe altele și deschideau calea unor noi ipoteze. De exemplu, au fost depistate 10 inele (în loc de cinci cîte fuseseră depistate prin telescop.)

S-a constatat că planeta are cîmp magnetic și o atmosferă compusă îndeosebi din metan, hidrogen și amoniac. În atmosfera lui Uranus a fost detectată prezența norilor și a vînturilor, iar cît privește sateliții, numărul lor s-ar ridica la circa 30. Acum, „Voyager-2“ își continuă nemaipomenita călătorie spre Neptun, unde va ajunge la 24 august 1989, adică la 12 ani, de la lansare. Datele transmise sînt în curs de prelucrare, de interpretare și oamenii de știință au emis primele ipoteze: norii groși ce înconjoară planeta ascund și uriașul ocean de metan, care ar fi însăși Uranus.

Foarte asemănătoare ca structură și configurație cu Uranus, planeta *Neptun* este situată la o depărtare de două ori mai mare de Soare decît prima și are un diametru de aproximativ 46 000 km. Datorită unei iluminări de circa 900 de ori mai reduse decît a Pămîntului se presupune că temperatura pe solul neptunian ar fi în jur de —200°C, iar atmosfera ar fi formată din gaze înghețate.

La cea mai mare distanță de Soare, la circa 7,2 miliarde de km, se află ultima planetă identificată — *Pluto*, a cărei cercetare *in vivo* urmează abia să aibă loc. Deocamdată se cunoaște numai că ea evoluează pe o orbită foarte eliptică.

Despre *Mercur* nu am vorbit nimic, deoarece nu a fost studiată în mod intensiv, poate că este prea mic și prea aproape de Soare. Despre el se știe că are un slab cîmp magnetic.

Soarele — care exercită o acțiune asupra Pămîntului nu numai prin căldura și lumina propagată, ci și prin emiterea de anumite particule sub formă de ioni și electroni, a vîntului solar, care reprezintă cauza esențială a formării de magnetosfere în jurul anumitor planete —, constituie obiectul unui deosebit interes. El a fost studiat de unii sateliți și de sondele „Helios“. În plus, observațiile au fost limitate de efectele de proiecție și de faptul că structurile persistente sînt ascunse vederii la fiecare jumătate de revoluție a Soarelui. Există însă un proiect (Out-of-Ecliptic) al NASA și Agenției Spațiale Europene, de studiere a Soarelui din unghiuri, pînă în prezent inaccesibile. Cei doi sateliți ai misiunii, lansați în 1983 în direcția lui *Jupiter*, își vor modifica ulterior traiectoria pentru a trece deasupra polilor solari. Această misiune de explorare va permite măsurarea *in situ* a mediului interplanetar. Obiectivul său este de a studia caracteristicile coroanei solare, ale cîmpului magnetic, ale heliosferei și ale radiațiilor cosmice galactice, precum și praful și gazele neutre existente în spațiul interplanetar și în cel interstelar.

În programul de cercetare a Cosmosului s-a prevăzut și vizitarea *asteroizilor*, mici planete care evoluează între Marte și Jupiter[1]. Se spera ca prin cercetări efectuate în aceste medii să se obțină noi informații în legătură cu nașterea Pămîntului și a planetelor în general. Există deja indicii că unii dintre acești asteroizi ar putea să se compună din minereu de fier în proporție de 90%.

---

[1] Pînă în prezent au fost identificați peste 2 800 de asteroizi, dintre care 1 776 au fost catalogați. Printre cei mai mari sînt: Ceres — cu un diametru de circa 770 km, Vesta (650 km), Pallas (500 km) ș.a.

Printre proiectele de cercetare a spațiului avute în vedere a se realiza pînă la sfîrșitul secolului se numără:

1. Proiectul euro-S.U.A. ce constă în lansarea unei sonde spațiale, care, în timpul celor șapte ani de zbor — cît este durata sa de viață — va analiza șase asteroizi diferiți, rotindu-se cîte o lună în jurul fiecărui asteroid.

2. Un proiect al Agenției Spațiale Europene (ASE) vizează vizitarea satelitului Titan. Cu un diametru de 5 118 km, Titan, satelitul lui Saturn, este mai mare decît Luna noastră, fiind singurul satelit din sistemul solar cunoscut pînă în prezent care are propria sa atmosferă (alcătuită din azot, argon, metan și alte hidrocarburi), ce se aseamănă cu atmosfera Terrei de acum trei miliarde de ani. Aceste prime două proiecte se speră să fie realizate pînă în anul 2000.

3. Cel mai ambițios proiect vizează planeta Marte, vizitată în trecut de sondele sovietice și americane. Se preconizează ca în 10—15 ani să se plaseze pe suprafața planetei roșii sonde teleghidate care vor proceda automat la analize științifice (compoziția chimică și mineralogică a planetei, precum și a structurilor sale), ale căror rezultate vor fi transmise pe Pămînt.

În mai puțin de trei decenii ale Erei cosmice, datorită mijloacelor tehnice de care dispune și de cunoștințele acumulate, omul a putut să se apropie, direct sau indirect, de anumite corpuri cerești, și să le studieze din apropiere sau la fața locului. Pe un plan mai larg, cercetările efectuate au aruncat o nouă lumină asupra Universului înconjurător și a propriei noastre planete, au schimbat noțiunea de distanță și ne-au corectat concepția asupra locului nostru în Cosmos, creîndu-ne posibilitatea de a înțelege mai bine o serie de fenomene biologice și raporturile dintre om și natură. Omul a căpătat, totodată, posibilitatea de a cerceta de aproape celelalte planete ale sistemului solar, alte stele și galaxii și să investigheze tot mai departe, pînă la „originile lumii". „Pînă la sfîrșitul secolului — pronostica prin anii 60 renumitul om de știință Wernher von Braun — toate planetele din sistemul nostru solar vor fi explorate de pe Pămînt cu ajutorul sondelor teleghidate". Aceste previziuni s-au realizat în cea mai mare parte, Neptun și Pluto fiind singurele, și cele mai îndepărtate planete, neexplorate încă.

5. PURTĂTORI DE CUVÎNT ÎN LUMEA TĂCERII

Într-un fragment de timp de nici trei decenii, omenirea a reușit cea mai grandioasă realizare din istoria sa: să trimită în jurul planetei natale și în Cosmosul îndepărtat peste 3 000 de aparate spațiale, unele pentru cercetări științifice și aplicații practice, altele cu mesaje către eventualele civilizații extraterestre, precum și circa 200 de cosmonauți drept mesageri ai săi în această lume a tăcerii.

Pătrunderea omului în Cosmos, fapt ce a permis locuitorilor Terrei să intre în contact fizic direct atît cu promisiunile cît și cu problemele pe care le prezintă acest nou şi fascinant domeniu de activitate, a fost posibilă datorită rezultatelor spectaculoase ale tehnicilor şi ştiinţelor spaţiale.

Spaţiul extraatmosferic a găzduit şi găzduieşte o largă paletă de aparate spaţiale — sateliţi, sisteme de transport spaţial, panouri solare, sonde automate pentru explorarea galaxiei şi a sistemului interplanetar —, în timp ce alte mari structuri spaţiale, ca platforme uriaşe, depozite pentru stocarea carburantului şi a altor materiale, generatori solari, inclusiv centrale solare orbitale, antene, reflectoare, oglinzi, telescoape, precum şi un întreg sistem de aparate şi instrumente pentru industrializarea şi colonizarea permanentă a Cosmosului sînt în pregătire.

Un capitol important al tehnicii spaţiale îl constituie *sateliţii* care, în raport cu obiectivele urmărite, se împart în două mari grupe: sateliţi de *teledetecţie*, adică de observare a Pămîntului şi a oceanelor şi sateliţi de *telecomunicaţii*.; (mai există sateliţi meteorologici, de navigaţie, militari etc.).

a) Sateliţii din prima grupă sînt concepuţi pentru a contribui la soluţionarea unui număr de probleme urgente cu care se confruntă umanitatea, ca prospectarea din spaţiu a resurselor petroliere şi minerale, observaţii meteorologice la scară mondială, observarea vegetaţiei, a oceanelor, a detaliilor geologice şi cartografie ş.a. Sateliţi de teledetecţie au fost lansaţi de o serie de state — U.R.S.S., S.U.A., R.P.Chineză, Franţa, India, Japonia, precum şi de o organizaţie neguvernamentală, Agenţia Spaţială Europeană (ASE).

Programul spaţial sovietic de teledetecţie a fost realizat prin sateliţii de recunoaştere fotografică (din seria ZOND),[1] dar mai ales prin staţii locuite, care sînt dotate cu camere de observare (de exemplu al doilea echipaj al navei spaţiale „Saliut-6“ a luat peste 20 000 de fotografii multispectrale din diferite regiuni ale lumii, din care circa 90% priveau probleme de gestiune a resurselor). Utilizarea sistematică a sateliţilor pentru supravegherea condiţiilor meteorologice a început în U.R.S.S. în 1969.

Statele Unite ale Americii dispun de cinci programe de teledetecţie prin sateliţi — „Landsat“, „H.C.M.M.“, „SEASAT“, „Skylab“ şi „Spacelab“.

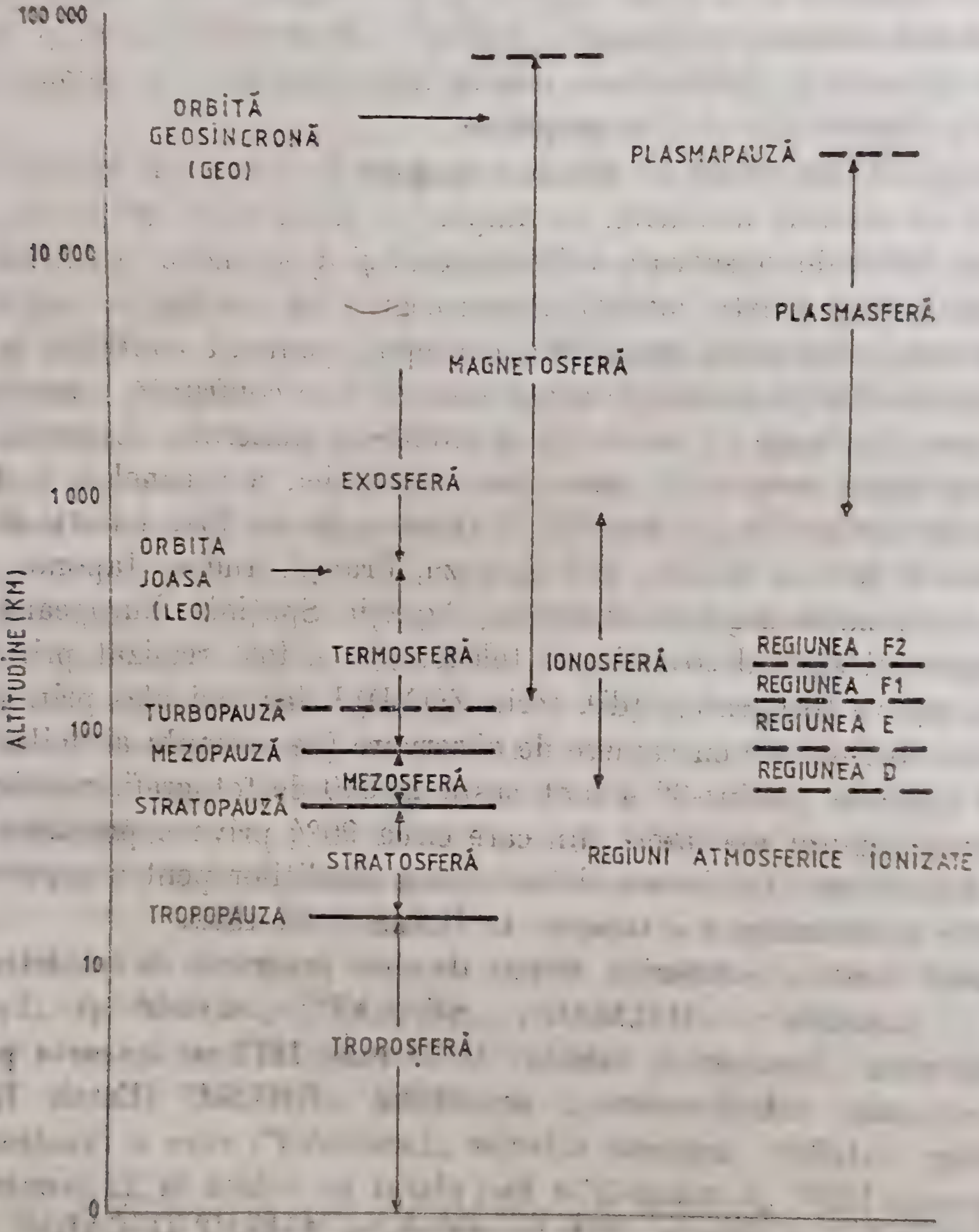
Programul „Landsat“ a debutat la 23 iulie 1972 cu lansarea pe orbite polare circulare, heliosincrone a satelitului „ERTS-1“ (Earth Resources Technology Satellite) denumit ulterior „Landsat-1“, care a funcţionat pînă la 16 ianuarie 1978. „Landsat-2“ a fost plasat pe orbită la 22 ianuarie 1975, iar „Landsat-3,“ în martie 1978 împreună cu AMSAT OSCAR-8. Sateliţii din această serie care transmit date şi de pe teritoriul României, au fost plasaţi pe orbită la o altitudine de circa 910 km pentru a descoperi întregul glob pămîntesc între 81° latitudine nordică şi 81° latitudine sudică în 18 zile[2].

---

[1] Satelitul „ZOND-5“ a reuşit să delimiteze vaste cîmpuri petrolifere, iar datorită interpretărilor simultane de la mai mulţi sateliţi, oamenii de ştiinţă sovietici au identificat mai multe zăcăminte de minerale şi de petrol.

[2] Datorită aparaturii foarte perfecţionate (analizatorul multispectral al sateliţilor „Landsat-1 şi 2“ transmitea imagini în patru benzi spectrale iar cel al lui „Landsat-3“ într-o a cincea bandă, în regiunea infraroşu îndepărtat a spectrului electromagnetic. În

Cea de a doua generaţie de sateliţi de teledetecţie ai NASA „Landsat-4D" a fost plasată în 1982 pe o orbită mai joasă, la 706 km altitudine, iar „Landsat-5" în martie 1984. În 1985 a fost lansat „Landsat-6". Noii sateliţi se disting de predecesorii lor prin perfecţionările tehnice şi prin concepţia modulară a structurii (datorită acestui fapt echipamentele sale vor putea fi recuperate sau înlocuite cu ajutorul navetei spaţiale).


100 000
10 000
1 000
100
10
0
ALTITUDINE (KM)
ORBITĂ GEOSINCRONĂ (GEO)
PLASMAPAUZĂ
PLASMASFERĂ
MAGNETOSFERĂ
EXOSFERĂ
ORBITA JOASA (LEO)
TERMOSFERĂ
IONOSFERĂ
REGIUNEA F2
REGIUNEA F1
REGIUNEA E
REGIUNEA D
TURBOPAUZĂ
MEZOPAUZĂ
MEZOSFERĂ
STRATOPAUZĂ
STRATOSFERĂ
REGIUNI ATMOSFERICE IONIZATE
TROPOPAUZA
TROROSFERĂ

Diagramă privind altitudinea sateliţilor.

Sateliţii „Landsat" culeg date cu ajutorul detectorilor electronici şi le transmit spre sol prin semnale radio. Datele sînt transmise la sol „indirect", pe măsură ce sînt captate, astfel că o staţie de la sol este în măsură să primească date în interiorul unui cerc a cărui rază corespunde distanţei la care

---

afară de o masă imensă de informaţii agricole, cartografice, geologice, hidrologice, economice ş.a., sateliţii „Landsat" detectează şi o serie de detalii de natură strategică — căi ferate şi rutiere, aeroporturi, depozite etc.

satelitul dispare la orizont. Pentru „Landsat-1, 2 şi 3", la o altitudine de 916 km, această distanţă era de circa 2 700 km. Pentru „Landsat-4, 5 şi 6" la o altitudine de 706 km, ea este, de circa 2 400 km.

Pînă în 1983, sateliţii „Landsat" au fost construiţi şi lansaţi de către NASA după care exploatarea lor a fost transferată Agenţiei Naţionale de Studiere a Atmosferei şi a Oceanelor (NOAA), care se ocupă şi de sateliţii meteorologici operaţionali. În 1985, Administraţia S.U.A. a început să transfere sistemul sateliţilor operaţionali de teledetecţie civilă sectorului privat. Din cauza dificultăţilor pe care le întîmpina în obţinerea rapidă a datelor fiabile şi pentru că dorea să-şi dezvolte propriile capacităţi tehnice, în urma hotărîrii Administraţiei S.U.A. ca aceşti sateliţi să devină o afacere civilă, comercială şi să nu mai facă parte din programele N.A.S.A., o serie de state au trecut la construirea de staţii „Landsat" la sol. Instalarea acestor staţii are loc pe baza unui acord între S.U.A. şi statele interesate, în care se stipulează că staţia la sol va furniza date tuturor utilizatorilor pe bază nediscriminatorie. Participarea nominală la cheltuielile de exploatare a sateliţilor constă într-o sumă anuală de 600 000 de dolari şi a drepturilor pentru fiecare imagine sau bandă magnetică vîndută („Landsat-4 şi 5" nu sînt dotaţi cu sisteme de înregistrare pe benzi magnetice, însă pot transmite date unei staţii la sol de pe teritoriul S.U.A. prin intermediul unui sistem de sateliţi de urmărire şi de retransmitere a datelor — TDRSS). Organismul american însărcinat cu teledetecţie civilă operaţională este „Serviciul naţional de sateliţi, de date şi de informaţii în materie de mediu înconjurător" (NESDIS) din cadrul Agenţiei Naţionale de Studiere a Atmosferei şi a Oceanelor (NOAA). NESDIS exploatează seria de sateliţi geostaţionari operaţionali de observare a mediului (GOES), seria de sateliţi NOAA[1] precum şi seria „Landsat-4, 5 şi 6". Arhivele NESDIS conţin actualmente datele furnizate de 43 de sateliţi care au transportat 25 de tipuri de diverse instrumente. Ele cuprind 225 000 de benzi cu date numerice, circa 12 000 de imagini fotografice de diferite dimensiuni şi peste 5 000 de hărţi analitice.

Programul HCMM a fost lansat de NASA la 25 aprilie 1978 prin plasarea pe orbită a unui mic satelit de teledetecţie, denumit *Heat Capacity Mapping Mission* (HCMM) echipat cu un radiometru cu două canale care operau în infraroşu. Plasat pe o orbită circulară heliosincronă la 620 km altitudine, satelitul survolează o regiune cuprinsă între 85° latitudine nordică şi 85° latitudine sudică, cel puţin odată în timpul zilei şi odată în timpul nopţii, la fiecare 16 ore. Misiunea sa era de a înregistra radiaţiile infraroşii ale regiunilor survolate cu scopul de a ajuta la clasificarea structurilor geologice, detectarea faliilor şi fracturilor de suprafaţă, localizarea minereurilor, măsurarea umidităţii solului, supravegherea topirii zăpezilor ş.a. El a încetat să funcţioneze în septembrie 1980.

---

[1] Sistemul de studiere a mediului cu ajutorul sateliţilor pe orbite polare ai NOAA cuprinde doi sateliţi, care acoperă globul de două ori pe zi şi care sînt echipaţi cu instrumente de aplicaţii meteorologice şi agricole.

Programul Seasat, conceput de NASA pentru a studia diverse fenomene oceanice, a fost lansat la 26 iunie 1978 pe o orbită polară circulară la circa 800 km altitudine. Satelitul „Seasat-1“, care a funcționat numai 99 de zile, dispunea de un detector radar capabil să efectueze înregistrări atît ziua cît și noaptea, indiferent de condițiile meteorologice. Satelitul era dotat cu dispozitive pentru măsurarea agitației oceanului, a vitezei vîntului la suprafața mării, înălțimea valurilor, temperatura și umiditatea la suprafața apei ș.a.

Programul Skylab prevedea o stație locuită, plasată în 1973 pe o orbită la 425 km altitudine. Ea a fost locuită cu prilejul a trei misiuni, în 1973 și în 1974 între două și trei luni fiecare. Stația Skylab era dotată cu un aparat de luat vederi în infraroșu apropiat, un dispozitiv cu 13 canale și receptori de microunde. Din cauza dificultăților tehnice ale captatorilor și a numărului limitat de zone acoperite, precum și a duratei foarte scurte a misiunii sale, programul Skylab a prezentat un interes limitat.

Spacelab, pus la punct de Agenția Spațială Europeană (ASE) în baza unui acord încheiat cu NASA în 1973, este un laborator destinat să devină principalul mijloc de transport al încărcăturilor utile ale sistemului de transport spațial (STS). El se compune, în esență, dintr-un modúl presurizat unde își pot desfășura activitatea cercetătorii, și dintr-o cabină unde se află instrumentele, nepresurizată, pentru dirijarea experiențelor prin expunerea directă la vidul spațial.

„Spacelab“, care este o stație captivă pe naveta spațială, servește numai ca laborator de cercetare pentru misiuni între 7 și 30 de zile. Lansată pentru prima oară pe orbită în septembrie 1983, cînd naveta a rămas în spațiu 9 zile, s-au efectuat 71 de experiențe (13 americane și restul ale ASE și Japoniei). Instrumentele de cercetare în fizica solară au fost puse la punct de cercetătorii belgieni, francezi, olandezi și americani. Obiectivul principal al misiunii „Spacelab-1“ a fost observarea în detaliu a compoziției temperaturii și mișcării gazului atmosferic. Totodată au fost făcute experiențe medicale și biologice pentru a cunoaște mai bine procesele biologice fundamentale. Experiențele biomedicale puse la punct de cercetători americani, canadieni, italieni, vest-germani și elvețieni au permis măsurarea efectelor imponderabilității asupra fiziologiei și comportamentului ființelor umane. Douăsprezece experiențe importante au fost realizate în 1984 la bordul laboratorului „Spacelab-2“, în domenii ca: științele vieții, fizica plasmei, fizica atmosferei și cercetări tehnologice. „Spacelab-3“, lansat în același an, a avut ca misiune studierea efectelor microgravitației. Principalele experiențe prevăzute pentru „Spacelab-3“ acoperă următoarele domenii: științele vieții, tehnologia și fizica plasmei.

Franța, R.F. Germania și Canada proiectează crearea unui laborator internațional pentru studiul microgravitației, care va conține echipamente necesare realizării de experiențe asupra tratamentului materialelor și a științelor vieții, prevăzut să fie lansat pe orbită la sfîrșitul anului 1987.

Republica Populară Chineză este a treia țară care a realizat sateliți cu capsule recuperabile. Programul spațial de teledetecție al R.P. Chineze are ca obiectiv realizarea unei vederi sinoptice repetitive a vastului său teritoriu și a imenselor sale resurse. Peste 3 000 de oameni de știință și tehnicieni execută proiecte de cercetare-dezvoltare într-un centru național și în 15 centre specializate, datorită cărora China a dobîndit cunoștințe în materie de aplicare a teledetecției la studierea și gestiunea resurselor sale naționale. În 1985 a intrat în funcțiune stația de recepție la sol și China dispune de capacitatea de realizare a materialului optic, de instrumentele de teledetecție îmbarcate la bordul sateliților (sistemul radar cu deschidere sintetică) și sisteme de micro și miniordinatoare.

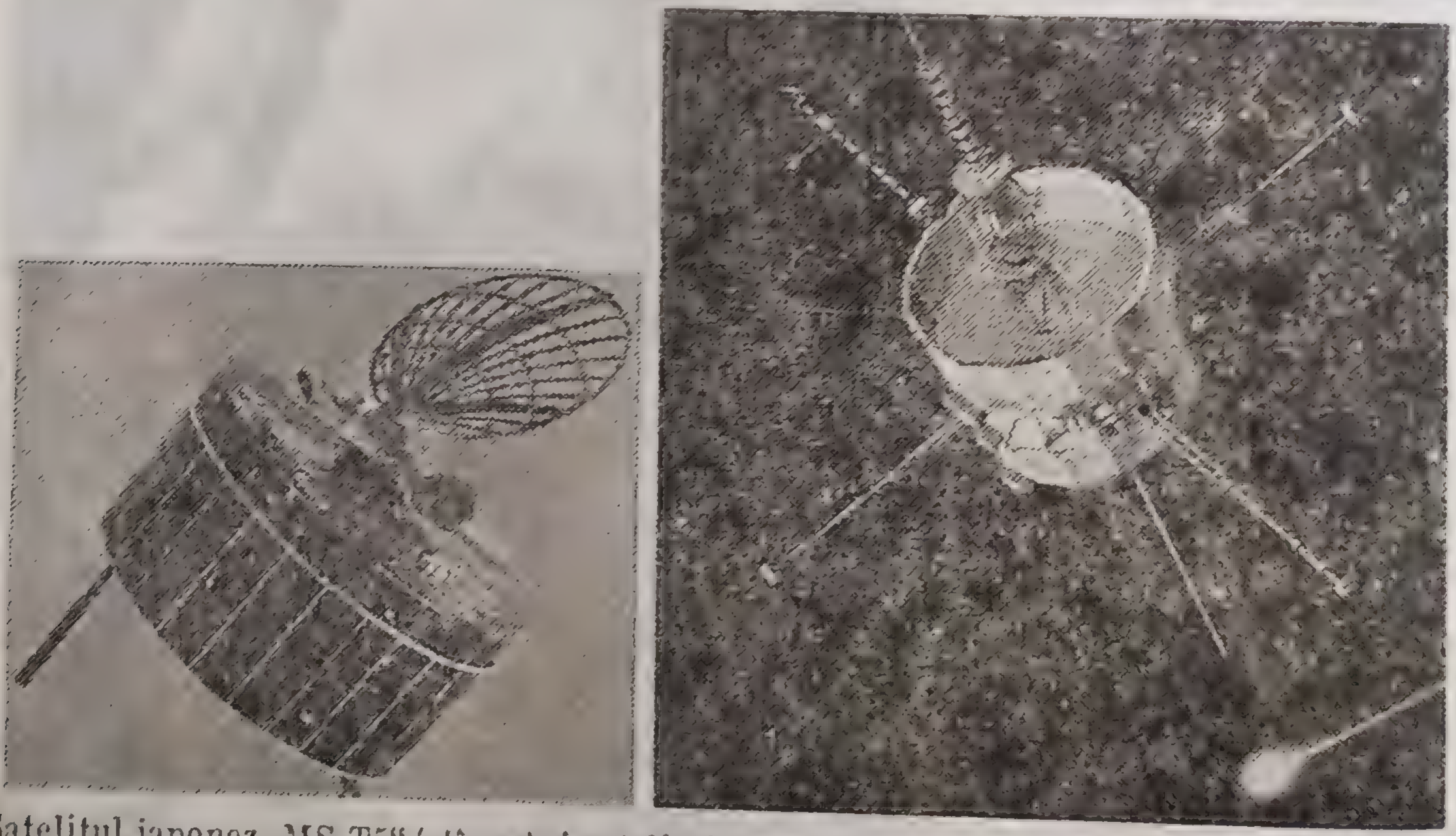
Programul francez de teledetecție a fost conceput în februarie 1978, cînd guvernul a luat hotărîrea de a întreprinde programul SPOT (Système Probatoire d'Observation de la Terre) cu intenția de a lansa în 1984 un sa-

Un motor al rachetei „Ariane-5" pe rampa de încercare.

telit[1] cu racheta Ariane. Lansat în 1986, la o altitudine de 822 km, satelitul este conceput ca o platformă cu multiple misiuni — observaţii terestre, meteorologice, oceanografice —, dotată cu instrumente oferind imagini în benzile vizibil şi infraroşu şi cu radar. „SPOT-1" a fost conceput pentru o durată de viaţă de doi ani şi va avea ca succesor pe „SPOT-2" cu capacităţi identice.

India a lansat primul său satelit experimental de teledetecţie „SEO-1" (Satellite for Earth Observation) la 7 iunie 1979, cu o rachetă sovietică, pe o orbită circulară la 525 km altitudine. Satelitul este echipat cu o cameră de televiziune care operează în benzile vizibil şi infraroşu apropiat, cu o rezoluţie de un km, precum şi cu un radiometru cu microunde. El transmite date meteorologice şi oceanografice. La 20 decembrie 1981, India a lansat al doilea exemplar din această serie, după ce în iulie 1980 a lansat un satelit de construcţie proprie cu o rachetă indiană. Din 1983, India pregăteşte o nouă serie de sateliţi de teledetecţie (IRS), dotaţi cu trei captatori de imagini în baleiaj liniar, care vor opera în spectrul vizibil şi în infraroşu apropiat, programaţi pentru lansare spre 1988 şi 1990. Staţia la sol „Landsat" de la Hyderabad va fi adaptată pentru a primi date IRS.

Programul spaţial japonez are ca scop să doteze Japonia cu o tehnologie autonomă şi independentă. În această ţară activităţile spaţiale sînt coordonate de două organisme: a) Institutul de ştiinţe spaţiale şi aeronautice şi b) Agenţia naţională a realizărilor spaţiale (NASDA). În domeniul teledetecţiei acesta din urmă a debutat în 1984 prin realizarea unui satelit



Satelitul japonez „MS-T5" (stînga) şi satelitul american „ICE", pregătiţi pentru întîlnirea Cometei Halley.

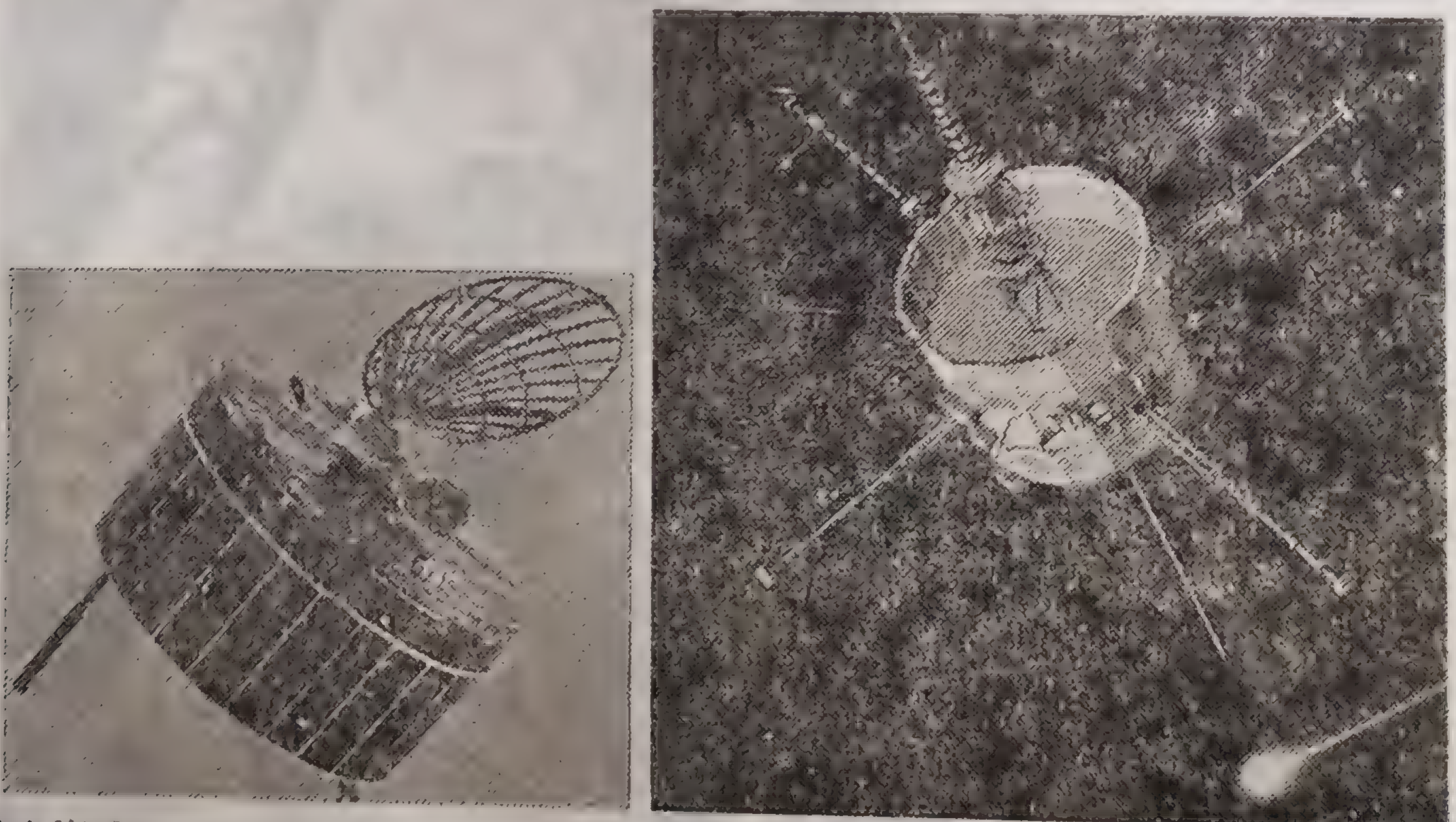
---

[1] Acest satelit a fost realizat în baza unor acorduri bilaterale de Suedia şi Belgia.

telit[1] cu racheta Ariane. Lansat în 1986, la o altitudine de 822 km, satelitul este conceput ca o platformă cu multiple misiuni — observații terestre, meteorologice, oceanografice —, dotată cu instrumente oferind imagini în benzile vizibil și infraroșu și cu radar. „SPOT-1“ a fost conceput pentru o durată de viață de doi ani și va avea ca succesor pe „SPOT-2“ cu capacități identice.

India a lansat primul său satelit experimental de teledetecție „SEO-1“ (Satellite for Earth Observation) la 7 iunie 1979, cu o rachetă sovietică, pe o orbită circulară la 525 km altitudine. Satelitul este echipat cu o cameră de televiziune care operează în benzile vizibil și infraroșu apropiat, cu o rezoluție de un km, precum și cu un radiometru cu microunde. El transmite date meteorologice și oceanografice. La 20 decembrie 1981, India a lansat al doilea exemplar din această serie, după ce în iulie 1980 a lansat un satelit de construcție proprie cu o rachetă indiană. Din 1983, India pregătește o nouă serie de sateliți de teledetecție (IRS), dotați cu trei captatori de imagini în baleiaj liniar, care vor opera în spectrul vizibil și în infraroșu apropiat, programați pentru lansare spre 1988 și 1990. Stația la sol „Landsat“ de la Hyderabad va fi adaptată pentru a primi date IRS.

Programul spațial japonez are ca scop să doteze Japonia cu o tehnologie autonomă și independentă. În această țară activitățile spațiale sînt coordonate de două organisme: a) Institutul de științe spațiale și aeronautice și b) Agenția națională a realizărilor spațiale (NASDA). În domeniul teledetecției acesta din urmă a debutat în 1984 prin realizarea unui satelit



Satelitul japonez „MS-T5“ (stînga) și satelitul american „ICE“, pregătiți pentru întîlnirea Cometei Halley.

---

[1] Acest satelit a fost realizat în baza unor acorduri bilaterale de Suedia și Belgia.

de observare a mării —„MOS-1“ —, care a fost programat pentru lansare în 1986. El era echipat cu trei detectori: un radiometru multibandă cu baleiaj electronic (MESSR), un radiometru operînd în partea vizibilă și infraroșu termic (VTIR) și un radiometru cu baleiaj în hiperfrecvențe (MSR). Acești detectori sînt concepuți esențialmente pentru studierea suprafeței mărilor și oceanelor, însă pot furniza anumite date pentru studiul Pămîntului. Japonia are în vedere lansarea în 1990 a unui satelit de teledetecție a resurselor terestre (JERS). În 1977, NASDA a lansat un satelit meteorologic geosincron — „GMS“ — care a transmis imagini în vizibil și în infraroșu și a asigurat colectarea și difuzarea de date. În 1981 ea a lansat un nou satelit din această serie („GMS-2“), iar ulterior și „GMS-3“[1].

Agenția Spațială Europeană studiază două proiecte de sateliți de teledetecție — „LASS“ (Land Application Satellite Systems) —, pentru observarea Pămîntului și „COMSS“ (Coastal Ocean Monitoring Satellite Systems) —, pentru observarea oceanului, care urmează să fie realizați în colaborare cu Norvegia și Canada. Primul din serie, „ERS-1“, programat pentru lansare în 1988, va fi destinat observării oceanelor, a zonelor de coastă și a regiunilor polare. El va fi dotat cu un radar altimetric, pentru măsurarea înălțimii valurilor, un difuzometru pentru a observa configurația hulei și a măsura viteza vîntului la suprafață, și un radar de imagini. ASE proiectează un „ERS“ perfecționat, destinat observațiilor terestre.

Canada efectuează studii pentru punerea la punct a tehnicilor pentru realizarea unui satelit (RADARSAT) destinat în principal observării zonelor maritime și a regiunilor polare. Acest satelit este programat pentru lansare la începutul anilor '90.

Un proiect comun pentru realizarea unui satelit de observare a zonelor tropicale (TERS) este în curs de realizare de către Olanda și Indonezia. El va fi lansat la începutul anilor '90 pe o orbită ecuatorială, la o altitudine de 1 680 km și va permite descrierea zonelor tropicale umede.

La capitolul tehnicii spațiale trebuie consemnați captatorii de pe diverse aparate care evoluează în afara Pămîntului. Numai în S.U.A. existau la sfîrșitul deceniului peste 100 000 de captatori de observare a diferitelor fenomene de pe suprafața globului pămîntesc, de la supravegherea unui curs de apă pînă la observarea activității seismice. La aceeași dată, la scară mondială existau peste 250 000 de captatori numai în domeniul hidrologic.

b) *Sateliții de comunicații.* Datorită posibilităților nelimitate de transmitere a informațiilor prin spațiu, tehnologia telecomunicațiilor cunoaște în ultima vreme o dezvoltare susținută, cu tendință accentuată de a crește neîncetat dimensiunile elementelor spațiale în detrimentul celor terestre. Conform datelor furnizate de Uniunea Internațională de Telecomunicații, în 1982 se aflau

---

[1] NASDA a mai lansat o serie de sateliți de comunicație („CS“, „CS-2a“ și „CS-2b“), precum și o serie de sateliți de radiodifuziune („BSE“, „BS-2a“ și „BS-2b“).

Satelitul sovietic de comunicații „EKRAN".

în poziție fixă pe orbite geostaționare circa 220 de sateliți, care transmiteau direct din spațiu. Primul dintre acești sateliți — „ATS-6" — a fost lansat de S.U.A. în 1974. Asemenea sateliți au fost puși la punct și de Uniunea Sovietică, Japonia, Canada ș.a. În ultimii 20 de ani, în Uniunea Sovietică s-au succedat trei generații de sateliți „Molnia", care evoluează pe orbite eliptice. Primul satelit sovietic geostaționar, „Ekran", a fost plasat pe orbită în 1976, iar în prezent sistemul de sateliți din această clasă acoperă 40% din teritoriul țării. Un alt sistem de sateliți sovietici, „Moskva", funcționează, din 1979, pe baza sateliților geostaționari „Gorizont". „Molnia" și „Gorizont" sint utilizați nu numai pentru televiziune, ci și pentru legături telefonice, telegrafice, pentru transmiterea de imagini fotografice pentru ziare. Canada utilizează pentru serviciul de televiziune satelitul „Anik-B". Japonia este pe cale de a realiza unele sisteme de sateliți de telecomunicații „CS", statele Europei Occidentale a unei rețele regionale de telefonie, televiziune și transmitere de date, iar țările arabe au o rețea, „Arabsat", pentru nevoile învățămintului și ale dezvoltării sociale. Agenția Spațială Europeană are în curs de pregătire un program „L-SAT", vizînd punerea la punct a unui satelit de 2 000 kg care va dispune de aparatură perfecționată de telecomunicații.

Viitorul telecomunicațiilor prin satelit se poate caracteriza prin instalații spațiale din ce în ce mai elaborate, pe de o parte, și pe de altă parte prin stații de recepție terestre tot mai ieftine și mai numeroase, de dimensiunile unei umbrele, care vor permite distribuirea electronică a informațiilor cu o mare viteză.

Satelitul sovietic de comunicații „Molnia“.

Marea cucerire tehnică a deceniului opt a secolului nostru a constituit-o punerea la punct a noilor sisteme de transport spațial — naveta locuibilă și diverse tipuri de lansatoare — care au creat o serie de avantaje fără precedent în explorarea și utilizarea pașnică a spațiului extraatmosferic.

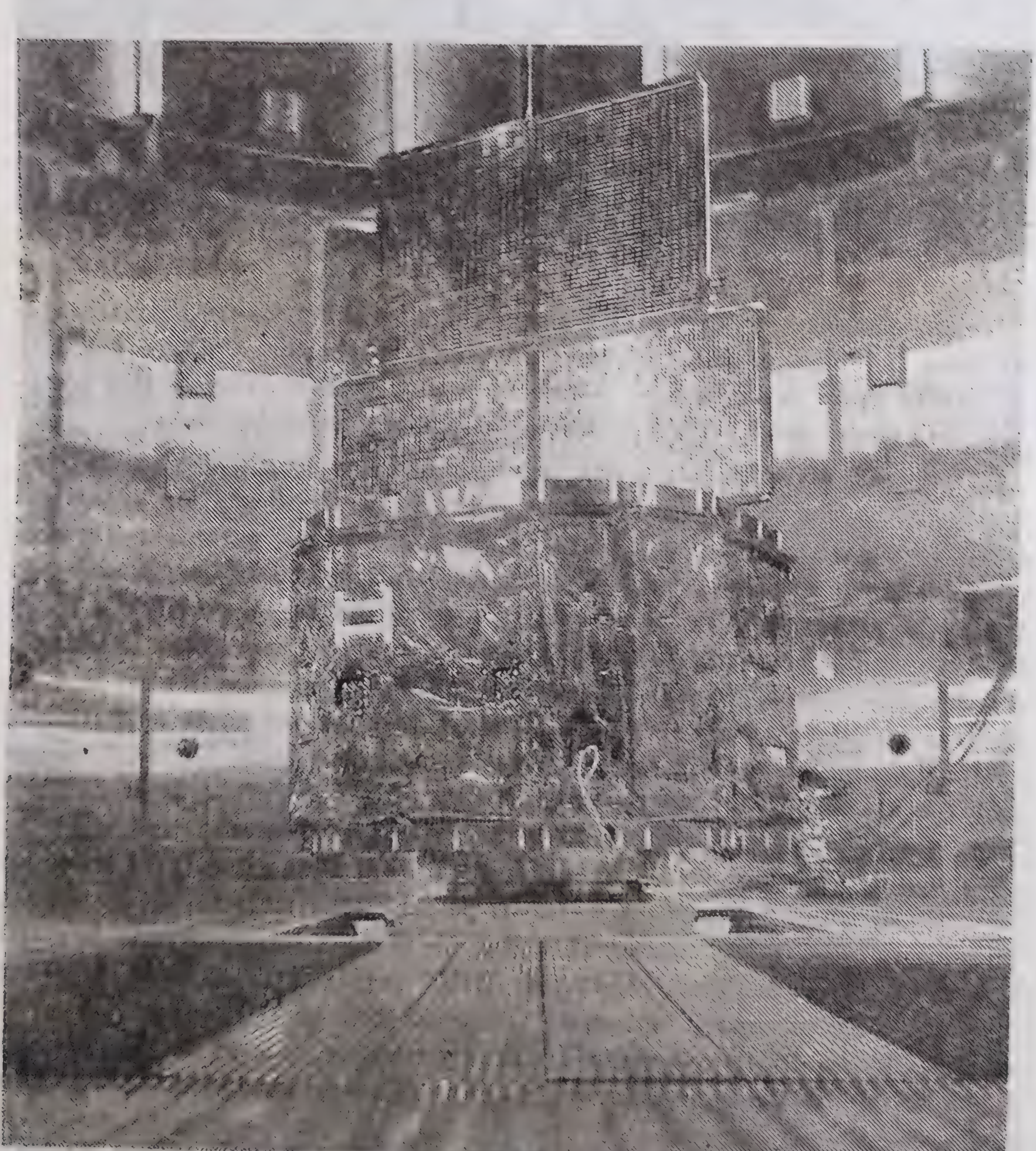
Uniunea Sovietică este prima țară din lume care a realizat o navetă spațială. Este vorba de naveta locuibilă „Soiuz“, care face parte din ansamblul științific orbital „Saliut-6“ — „Soiuz“ — „Progress“. Acest ansamblu este alcătuit din stația orbitală „Saliut-6“[1], naveta locuibilă „Soiuz“ și naveta-cargo nelocuită „Progress“. Prima lansare a acesteia din urmă a avut loc la 20 ianuarie 1978 și a transportat 2 300 kg încărcătură utilă spre stația „Saliut-6“. Pe această stație a fost realizat recordul de sejur în Cosmos; lucrînd în două etape — în 1979 și 1980 — Valeri Riumin a totalizat un an de activitate în condiții de imponderabilitate; echipajul format din Leonid Kizim, Vladimir Soloviov și Oleg Atikov au părăsit nava științifică „Saliut-7“ la 2 octombrie 1984[2] după o activitate neîntreruptă de 237 de zile. În 1986, anul jubiliar pentru cosmonautică pilotată, cînd s-au împlinit 25 de ani de la primul zbor al omului în Cosmos, Uniunea Sovietică a lansat, pe orbită periterestră, un alt aparat spațial, cu mult mai perfecționat, făcînd parte din a treia generație de stații orbitale — stația modulară științifică „MIR“, cuplată cu o navă de transport „SOIUZ T-15“ și o navă automată „Progress-25“. Acest complex care va fi destinat în totalitate scopurilor civile și științifice, pilotat de cosmonauții Leonid Kizim și Vladimir Soloviov, dispune de șase noduri de cuplare, dintre care numai două sînt în prezent ocupate de nave de transport și automate.

---

[1] Stația „Saliut-6“ cîntărea 18 900 kg și a fost plasată pe orbită de racheta „Proton“.

[2] După această dată laboratorul orbital a fost trecut în regim de funcționare autonom.

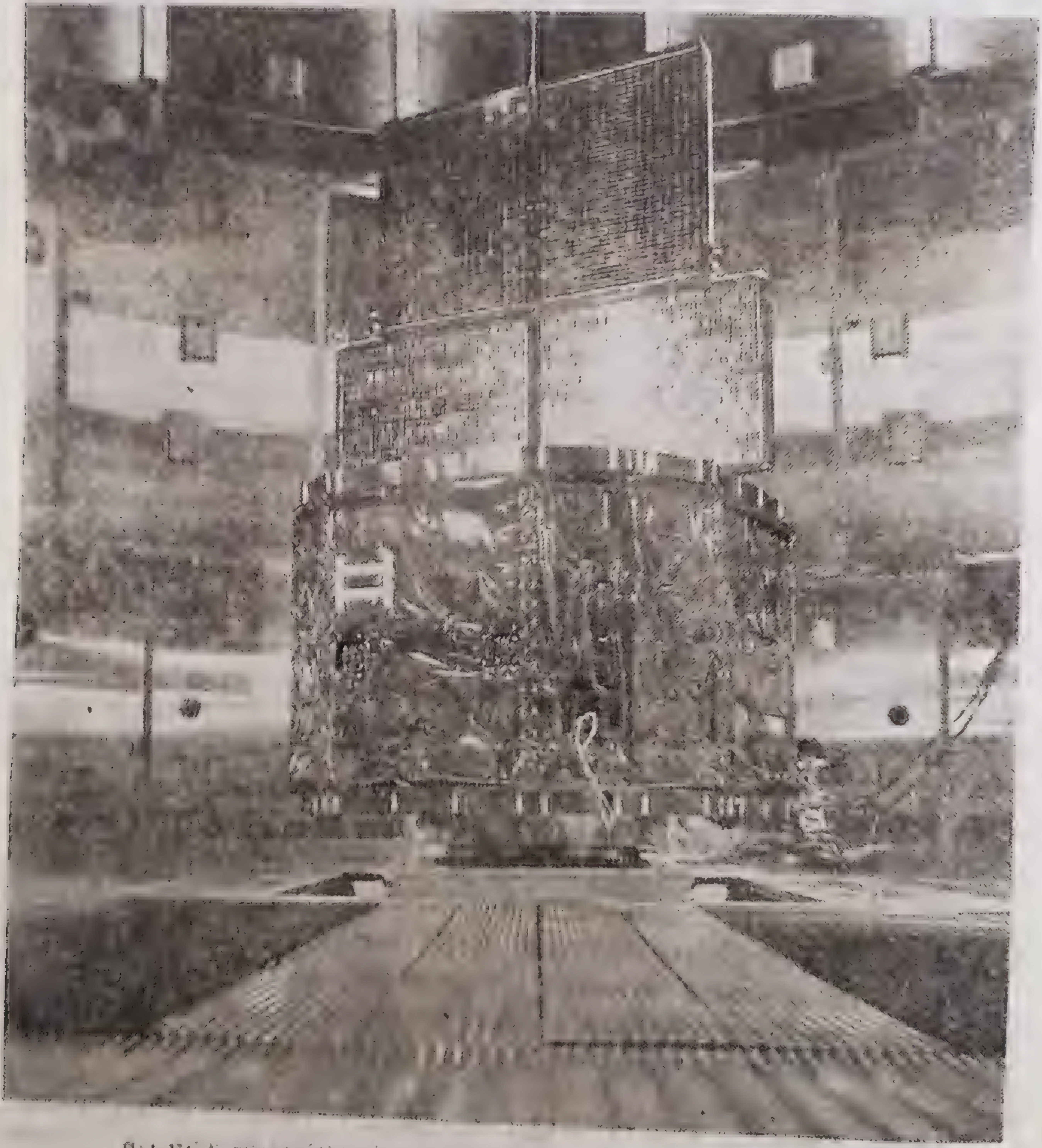
Naveta spațială a Statelor Unite, ale cărei prime zboruri operaționale au început în 1981, este primul sistem de transport reutilizabil din lume. Este alcătuit din patru elemente: un vehicul orbital cu trei motoare — fuzee (compartimentul său de 18,3 m × 4,6 m poate conține o încărcătură utilă de 29,5 tone ce poate fi plasată pe o orbită joasă de 300—400 km); un rezervor nerecuperabil de aluminiu lung de 47 m cu un diametru de 8,4 m (pentru combustibilul motorului principal al vehiculului orbital); două motoare fuzee recuperabile cu combustibil solid (fiecare avînd o lungime de 45,5 m și un diametru 3,7 m) montate pe fiecare parte a rezervorului precedent; două etaje nerecu-



Satelitul „Exosat" al ASE, în timpul testărilor în camera dinamică.

care numai două sînt în prezent ocupate de nave de transport și automate.

Naveta spațială a Statelor Unite, ale cărei prime zboruri operaționale au început în 1981, este primul sistem de transport reutilizabil din lume. Este alcătuit din patru elemente: un vehicul orbital cu trei motoare — fuzee (compartimentul său de 18,3 m × 4,6 m poate conține o încărcătură utilă de 29,5 tone ce poate fi plasată pe o orbită joasă de 300—400 km); un rezervor nerecuperabil de aluminiu lung de 47 m cu un diametru de 8,4 m (pentru combustibilul motorului principal al vehiculului orbital); două motoare fuzee recuperabile cu combustibil solid (fiecare avînd o lungime de 45,5 m și un diametru 3,7 m) montate pe fiecare parte a rezervorului precedent; două etaje nerecu-



Satelitul „Exosat" al ASE, în timpul testărilor în camera dinamică.

perabile[1], transportate în compartimentul vehiculului orbital, care servesc pentru a transporta încărcăturile utile de pe o orbită terestră joasă pe una mai înaltă (geostaționară, de exemplu), sau a-l propulsa pe o traiectorie interplanetară. La terminarea misiunii, care poate fi instalarea unei încărcături utile, susținerea unei experiențe în laboratorul „Spacelab“ al ASE, repararea sau recuperarea unui satelit etc., sistemul de manevră de la bord permite să părăsească orbita și vehiculul orbital să reintre în atmosferă.

Agenția Spațială Europeană a pus la punct racheta „Ariane“, un lansator clasic nerecuperabil cu trei etaje, avînd o lungime de 47 m și o greutate de 208 t la decolare. Lansată de la baza ecuatorială din Kourou (Guyana Franceză), ea poate să plaseze 4500 kg pe orbită joasă, peste 1 700 kg pe orbită de transfer geosincronă și peste 900 kg sarcină utilă pe orbită geostaționară.

După U.R.S.S., S.U.A. și ASE alte state și-au dezvoltat propriile lor rachete. Printre acestea se numără Japonia, R.P. Chineză și India.

Japonia este țara în care construcția de rachete a cunoscut o mare amploare. În programul său spațial sînt concepute trei tipuri de rachete: „MU“ („M-4S“, „M-3G“ și „M-3S)“; lansatoare rachetă tip „N“, și rachetele de tip „MU“. Primele rachete de tip „MU“ — cu 4 etaje — denumite „MU-4“ au fost construite în 1971. În 1980 a fost experimentată M-35, iar în 1981 ea a reușit să plaseze pe orbită satelitul științific „ASTRO-4“. Alți doi sateliți — „ASTRO-B“ și „EXOS-C“ — au fost lansați cu această rachetă în 1983 și respectiv în 1984. O versiune perfecționată a acestei rachete — „M-BS-II“ — a fost pusă la punct în 1984, ea putînd să plaseze un satelit de 700 kg pe o orbită joasă.

„National Space Development Agency of Japan“ (NASDA) a realizat lansatoarele „N-I“ și „N-II“; ultimul, o versiune perfecționată, poate să plaseze o sarcină utilă de 350 kg pe o orbită geostaționară. Primul zbor al lui „N-II“ a avut loc în februarie 1981 și a servit pentru lansarea sateliților cu capacitate medie pentru meteorologie, comunicații, radiodifuziune și observație oceanografică.

Racheta „H-I“, cu o lungime de 40 m și o greutate totală de 140 t a fost experimentată în 1985. Japonia se pregătește să plaseze în 1988 pe o orbită geostaționară un satelit de comunicații cu racheta „H-I“ și a început cercetările asupra rachetei „H-II“ capabilă de a plasa un satelit de două tone pe orbită geostaționară. Realizările sale în acest domeniu au permis Japoniei să poată lansa diverse încărcături utile, cum ar fi sateliți meteorologici, de comunicații, de televiziune, de studii geologice, de observații oceanografice și de studiere a resurselor naturale precum și diverși sateliți științifici.

---

[1] Unul dintre etaje este Inertial Upper Stage (IUS) capabil să plaseze o încărcătură utilă de 2 400—3 000 kg pe o orbită geosincronă, celălalt etaj, Spinning Solid Upper Stage (SSUS) există în două modele: „SSUS-D, care poate să plaseze circa 1 100 kg pe o orbită geosincronă și SSUS-A, care poate să plaseze circa 2 t pe orbită de transfer către o orbită geosincronă.

Rachetele R.P. Chineze sînt de trei categorii: „CZ-I“, o rachetă cu trei trepte, care utilizează combustibil lichid pentru primele două trepte și combustibil pulbere pentru cea de a treia, și care poate plasa un satelit de 300 kg pe orbită joasă; „FB-I“, o rachetă cu două trepte care funcționează cu combustibil lichid și este capabilă să plaseze o încărcătură utilă de 1 200 kg pe orbită joasă: „CZ-3“, o rachetă cu trei etaje care poate lansa un satelit pe orbită geostaționară la 125° longitudine est, sau mari aparate spațiale — de 4 400 kg — pe orbite joase.

La 20 septembrie 1981, R.P. Chineză a lansat, de la baza sa din Yiuquan (provincia Gansu), trei sateliți științifici cu ajutorul unei singure rachete.

Unul dintre principalele obiective ale programului spațial al Indiei a fost lansarea de la baza sa din Shiharikota (o insulă situată pe Coasta de Est a Indiei, la circa 100 de km nord de Madras), a unor mici rachete sonde pentru studierea atmosferei. Primul zbor experimental al rachetei „SLV-3“ a avut loc în iulie 1980. Caracteristicile acestei rachete sînt modeste: ea a plasat pe orbită joasă satelitul „ROHINI“ de 55 kg. Alte două modele de rachete — „PSLV“ și „SPSLV“ — sînt capabile să plaseze sateliți de 600 kg pe orbite polare heliosincrone la altitudini nominale de 550 și 1 000 km. Ele cîntăresc la decolare 137 și respectiv 330t. India mai dispune și de un vehicul intermediar între „SLV-3“ și „PSLV“, denumit „ASLV“, capabil de a trimite în Cosmos un satelit de 150 kg a cărei primă lansare a avut loc în 1985.

O societate particulară din R.F. Germania — OTRAG (Orbital Transport und Raketen Aktiengesellschaft) —, al cărui scop este de a furniza clienților săi servicii de lansare spațială, a construit în serie, cu elemente ieftine și simple, racheta „OTRAG“ care a fost lansată pentru prima dată la 17 mai 1977.

Punerea la punct a noilor mijloace de transport, în primul rînd a navetei spațiale reutilizabile, a deschis o eră nouă în cercetarea și utilizarea pașnică a spațiului extraatmosferic. Ele au oferit posibilitatea de a pune în profitul omenirii caracteristicile specifice, ale Cosmosului; imponderabilitatea, o vedere sinoptică și fără piedici a Pămîntului și a atmosferei sale, un vid aproape perfect, o vedere clară a spațiului ceresc îndepărtat, un mediu fără vibrații, o abundentă energie solară asigurînd o putere calorică ridicată.

Sistemul de transport spațial, datorită avantajelor financiare[1] și a duratei de exploatare[2], are incidențe de ordin tehnico-științific, economic, social etc. Astfel, avînd capacitatea de a pune pe orbită încărcături utile mult mai grele decît rachetele nerecuperabile — pînă la 26 500 kg —, cu un preț de cost sensibil scăzut, naveta deschide calea unei largi game de misiuni, pînă acum imposibil de realizat, cum ar fi: plasarea pe orbită a unor sateliți științifici de aplicaţii mai voluminoşi şi mai complecşi; repararea în spaţiu sau aducerea pe Pămînt a sateliţilor defecţi; transportarea pe orbită a combustibililor pentru aparatele spaţiale, a personalului şi a furniturilor spre staţiile spaţiale orbitale; acordarea de ajutor astronauţilor aflaţi în dificultate în spaţiu; prelungirea sejurului pe orbită; transportarea pe orbită a unor laboratoare şi crearea de sisteme de detecţie perfecţionate pentru a îndeplini diverse misiuni: inventarierea recoltelor sau a resurselor naturale, studii meteorologice speciale, facilitarea unui mare număr de experienţe, de lucrări şi cercetări şi de fabricare a unor materiale în stare de imponderabilitate; facilitarea construcţiei de mari platforme ce vor fi puse pe orbite geostaţionare pe care vor fi instalate o vastă gamă de materiale ştiinţifice de telecomunicaţii, teledetecţie, de radiodifuziune şi alte încărcături utile; facilitarea experienţelor în domeniul producerii de energie solară şi lista este departe de a fi încheiată.

---

[1] Costul unui zbor al navetei spațiale reprezintă între 35 și 70% din costul unui zbor comparabil efectuat cu un vehicul nerecuperabil.

[2] Traficul total al unui sistem de transport spațial este estimat la 400—500 de zboruri ale navetei în cursul primilor 12 ani; estimări înainte de februarie 1986.

Ca exemplu, menţionăm că la 29 august 1984, cînd efectua cel de al 12-lea zbor spaţial naveta americană „Discovery“, care avea la bord un echipaj format din şase persoane, a plasat pe orbită trei sateliţi de comunicaţie: „SBS-4“, „Telstar-3“ şi „Leasat-2“. Printre obiectivele navetei era şi acela de a culege informaţii asupra modului în care marile structuri se comportă în spaţiu. S-a procedat, de asemenea, la o experienţă asupra radiaţiilor luminoase produse la suprafaţa vehiculului spaţial, precum şi a creşterii cristalelor în spaţiu cu ajutorul unei camere IMAX, construită de Canada. În următoarea misiune a acestei navete din iunie 1985, în cursul unui zbor de şapte zile au fost lansaţi patru sateliţi — Satelitul „Morelos-A“, al Mexicului, „Arabsat-LL“, „Spartan“ (al Canadei) şi un satelit american de comunicaţii. Scopul misiunii era de a cerceta norii cu gaz cald din concentraţia galaxiei şi de a examina sursele de radiaţii X existente în propria noastră galaxie, Calea Lactee.

La 12 aprilie 1985, într-un zbor care a marcat prima întîlnire neprevăzută şi nepregătită cu un obiect pe orbită — „Syncom IV“ —, „Discovery“ a lansat doi sateliţi, un satelit canadian „Telsat-1“ şi satelitul american „Syncom-IV“. La 12 zile de la întoarcerea lui „Discovery“ a fost lansată naveta spaţială „Challenger“ care transporta laboratorul „Spacelab-3“, în prima sa misiune operaţională.

Noile sisteme de transporturi vor permite astfel ameliorarea telecomunicaţiilor mondiale, a observaţiilor meteorologice şi lupta împotriva poluării, inventarierea mai completă a resurselor naturale ale Terrei, inventarierea şi gestionarea mai bună a resurselor agricole şi forestiere, accelerarea punerii la punct a construcţiilor spaţiale, precum şi dezvoltarea şi programarea activităţii în domeniul ştiinţelor planetare şi a ştiinţelor vieţii.

Tehnica spaţială a prezentului este menită să ofere omenirii cît mai multe avantaje imediate din explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic. Tehnica spaţială a viitorului este legată de prelungirea şi apoi de permanentizarea activităţii omului în afara planetei sale natale, de sarcinile tot mai complexe pe care acestea trebuie să le îndeplinească. Programul sovietic „Saliut-6“ — „Soiuz“ — „Progress“ a fost primul pas spre realizarea unor stații spațiale locuibile, care trebuie să asigure toate condițiile de lucru și de viață asemănătoare cu cele existente pe Pămînt. Încă de la începutul acestui deceniu, Administrația Națională pentru Aeronautică și Spațiu din S.U.A. (NASA) studiază posibilitatea realizării unui velier solar, care va utiliza radiația Soarelui ca mijloc de propulsie. Acest aparat, cu o masă de 2 300 kg, plus 1 500 kg structura purtătoare, va fi utilizat în vederea unor călătorii prelungite în sistemul nostru solar. Pentru început el va servi unui rendez-vous cu o cometă.

Coloniile spațiale, potrivit previziunilor, vor deveni în secolul următor oaspeți obișnuiți ai spațiului extraatmosferic. Ele, așa cum se arată într-un raport al Federației Internaționale de Astronautică, „se vor învecina cu Terra, sau vor putea să se deplaseze în sistemul solar, chiar dincolo de acesta.“ (Doc.A/Ac.105/274, p. 25).

Oricît de extraordinare vor părea aceste anticipații ele țin, în fapt, de potențialitățile tehnicilor spațiale, precum și de stadiul și de orientările științelor spațiale.

Un prim scop al cercetărilor spațiale în perioada lor de debut, mai ales, a fost de a dobîndi cunoștințe cît mai complete asupra Universului, urmînd să dea informațiilor obținute o utilitate practică imediată și de perspectivă.

Cu mult timp înainte ca prima Conferință mondială consacrată spațiului extraatmosferic să facă o evaluare aprofundată, în triplu plan — științific, explorator și aplicativ — asupra activităților spațiale (fapt petrecut în 1968), oamenii de știință anticipau că aceste activități de orientare extraterestră pot aduce răspunsuri unor probleme fundamentale cum ar fi cele privind: natura Universului, originea și destinul materiei, evoluția Sistemului solar, precum și originea și viitorul vieții pe Pămînt. Cu alte cuvinte știința trebuie să-i ajute pe oameni să înțeleagă legile cele mai generale ale Universului și să le folosească în propriile lor interese.

Utilizarea științei în serviciul omului, iată speranța noastră spre mai bine. O dată cu pătrunderea omului în Cosmos, această speranță începe să devină realitate. Din spațiul extraatmosferic omul poate obține mai multe informații asupra mediului imediat sau mai îndepărtat al Terrei și tot din spațiu el poate să studieze fenomenele și procesele pe care știința le ignora înainte de Era spațială. „Cosmosul, spațiul însuși — spunea acad. Blagonravov —, este un laborator gigantic, inepuizabil, infinit de variat, creat de natura însăși. Acolo putem să observăm și să studiem noile fenomene, să descoperim noi legi ale naturii, și să utilizăm aceste cunoștințe noi în beneficiul omului pentru a rezolva problemele practice pe care le pune viața pe Pămînt“ (*Peu importe qui sera le premier sur la Lune*. „Le Courier de l'UNESCO“, mai 1966, p. 9).

a) ÎN LABORATORUL UNIVERSULUI

Știința spațiului cu cele două mari ramuri ale sale — știința planetară și știința atmosferei — nu este un domeniu în întregime nou al științei, ci mai curînd aplicarea științelor clasice — astronomia, fizica, geodezia, meteorologia ș.a. — la un domeniu nou de cercetare, al spațiului cu ajutorul tehnicii spațiale. Aceasta nu înseamnă că știința spațiului nu prezintă și aspecte de originalitate, ci dimpotrivă, ea permite să se facă observații cu caracter de noutate, care nu sînt posibile de pe Pămînt, precum și în spațiile extraatmosferice și asupra corpurilor cerești. Permite, de asemenea extinderea cercetărilor la o multitudine de aștri și asupra Pămîntului din spațiu și, în sfîrșit, deschide calea experiențelor de laborator la scara întregului sistem solar.

În dezlegarea enigmelor. Dintre toate științele spațiale, astronomia este, fără îndoială, cel mai vechi domeniu de preocupare al omului, ea luînd naștere în momentul în care „prima ființă dotată cu inteligența și-a ridicat privirea spre bolta cerului înstelat“ (Doc.O.N.U. A/Conf. 101/10). Studierea Sistemului Solar și ordinea mișcării planetelor a preocupat oamenii de știință dintotdeauna. Ei au observat că mișcarea planetelor evoluează după anumite legi naturale. Aceste observații au dus la fundamentarea, de către Kepler, Galilei și Newton, a dinamicii cerești și atracției universale. Însă abia atunci cînd s-au realizat condițiile observării Universului din afara atmosferei terestre, astronomia dobîndește adevăratele sale valențe. Crearea mijloacelor și a aparatelor de cercetare „la fața locului“ a fenomenelor și legităților planetare a reprezentat unul dintre capitolele cele mai interesante ale astronomiei spațiale. Metaforic vorbind, aceasta a echivalat cu înlăturarea „ochelarilor de cal“, care împiedicau cercetarea planetelor, a Soarelui, a Galaxiei noastre și a celorlalte galaxii. Prin înlăturarea impedimentului care este atmosfera terestră s-a deschis practic un cîmp nelimitat de observare pînă în profunzimile spațiului.

Este un fapt dovedit astăzi că, în timp ce în atmosfera terestră transmisia maximă de energie solară se produce numai în acea bandă îngustă a spectrului electromagnetic în care atmosfera este transparentă, în afara atmosferei semnalele electromagnetice extraterestre ocupă o gamă care este de mii de ori mai largă decît banda vizibilă. Or, aici s-a produs uriașul salt calitativ: astronomia spațială a permis să se capteze semnalele electromagnetice extraterestre, care furnizează informații imense asupra naturii fenomenelor astrofizice.

Actul de naștere al astronomiei spațiale a fost semnat în deceniul al patrulea al secolului nostru, o dată cu descoperirea radioastronomiei. Noile tehnologii au permis să se constate că undele radio nu sînt emise numai de Soare, cum se credea, ci că există în Univers un mare număr de surse, compacte și difuze, care emit o parte din energia lor sub formă de unde radio. Perfecționîndu-se neîncetat, radioastronomia a permis descoperirea unor noi fenomene, cum ar fi radiațiile cosmice ale găurilor negre; existența în spațiul extraterestru a numeroase molecule organice ş.a. Şi tot radioastronomia este în prezent factorul cheie al tehnicii RETI (Recherches d'êtres extra-terrestres dottés d'intelligence — Cercetarea fiinţelor extraterestre dotate cu inteligenţă)[1].

Saltul calitativ major a fost făcut de astronomia spaţială o dată cu lansarea în spaţiul extraatmosferic, spre corpurile cereşti, a aparatelor moderne — rachete, sateliţi, platforme, sonde —, care au permis diversificarea şi aprofundarea observaţiilor. Tehnica observaţiilor în ultraviolet a permis dobîndirea de cunoştinţe noi asupra fenomenelor dinamice din Soare, determinarea caracteristicilor fizice ale atmosferei stelelor, studierea mediului interstelar, precum şi a compoziţiei chimice a materiilor din Galaxia noastră. Vastul program experimental în curs de desfăşurare are ca obiectiv şi domeniul intergalactic, unde se urmăreşte determinarea proprietăţilor unor galaxii, ca de pildă galaxiile Seyfert, şi ale obiectelor cvasistelare.

Cercetările astronomice s-au extins practic la întregul Univers, ele fiind concentrate în diferite programe cu obiective precis determinate. Aparatul orbital american „Copernic" (element al programului *Orbiting Astronomical Observatory)*, lansat în 1971 a permis să se facă observaţii asupra spectrelor stelare şi galaxiilor strălucitoare. Programul realizat de satelitul COS-B, lansat în 1975, a cărui misiune a durat pînă la sfîrşitul anului 1978, a evidenţiat existenţa a 13 surse de radiaţii gama cu dimensiuni caracteristice de cel puţin 2°. Două dintre aceste surse au fost deja identificate — pulsarii[2] PSR 053—21 şi PSR 0833—45 — concentrate spre ecuatorul galactic; cu ajutorul unui telescop instalat la bordul satelitului indian „Aryabhata" s-a observat „Cygnus X-1"[3], completîndu-se astfel informaţiile transmise de satelitul „Ariel-5". Un program conceput în comun de NASA, Marea Britanie şi ASE, denumit IUE *(International Ultraviolet Explorer)*, în cadrul căruia a fost lansat, în ianuarie 1978, un satelit pe orbită geosincronă, avea ca obiective ştiinţifice determinarea caracteristicilor fizice ale stelelor, studierea curenţilor de gaze care se produc în interiorul şi în jurul anumitor sisteme binare, observarea stelelor de magnitudine redusă, a galaxiilor şi a quasarilor, analiza spectrelor planetelor şi ale cometelor, observarea repetată a obiectivelor extraatmosferice cunoscute dinainte sau care au fost recent descoperite, determinarea, cu mai mare precizie, a modificărilor produse luminii stelelor de praful şi gazul interstelar ş.a. Printre rezultatele deosebite obţinute în cadrul acestui program se numără: înregistrarea unui spectru de înaltă dispersie a stelei reci Capella, fapt ce a pus în evidenţă numeroase noi benzi de emisie provenind din regiuni periferice calde ale atmosferei stelei, precum și obținerea de noi date asupra unei stele deosebit de calde — BD 75° 325 —, care au permis să se evalueze cantități de carbon și azot prezente în materia acestei stele și să se înțeleagă evoluția sa pînă în prezent. În domeniul astronomiei extragalactice s-a observat o galaxie activă — Seyfert NGC 4151 — foarte asemănătoare ca radiație cu a quasarilor și s-au descoperit noi linii de emisie și de absorbție, care permit să se explice comportamentul gazului existent în jurul nucleelor active. În cadrul acestui program au fost obținute, de asemenea, și alte rezultate: spectre de raze X ale stelei HD 153919, informații asupra compoziției și vitezei gazului interstelar din jurul stelei Zeta Ophiucus și asupra compoziției atmosferei planetei Marte, măsurarea cu ajutorul telescopului Cassegrain, a spectrelor galaxiilor în scopul determinării caracteristicilor fizice ale atmosferei stelare și ale mediului interstelar, precum și a galaxiilor active.

---

[1] În prezent cercetările în acest domeniu sînt concentrate în vederea punerii la punct a receptorilor cu zgomote slabe, a analizorilor spectrali cu canale multiple şi a aparatelor pentru recunoaşterea semnalelor. (Pentru detalii v. Doc O.N.U. A/AC. 105/207/Add. 1,p. 10.)

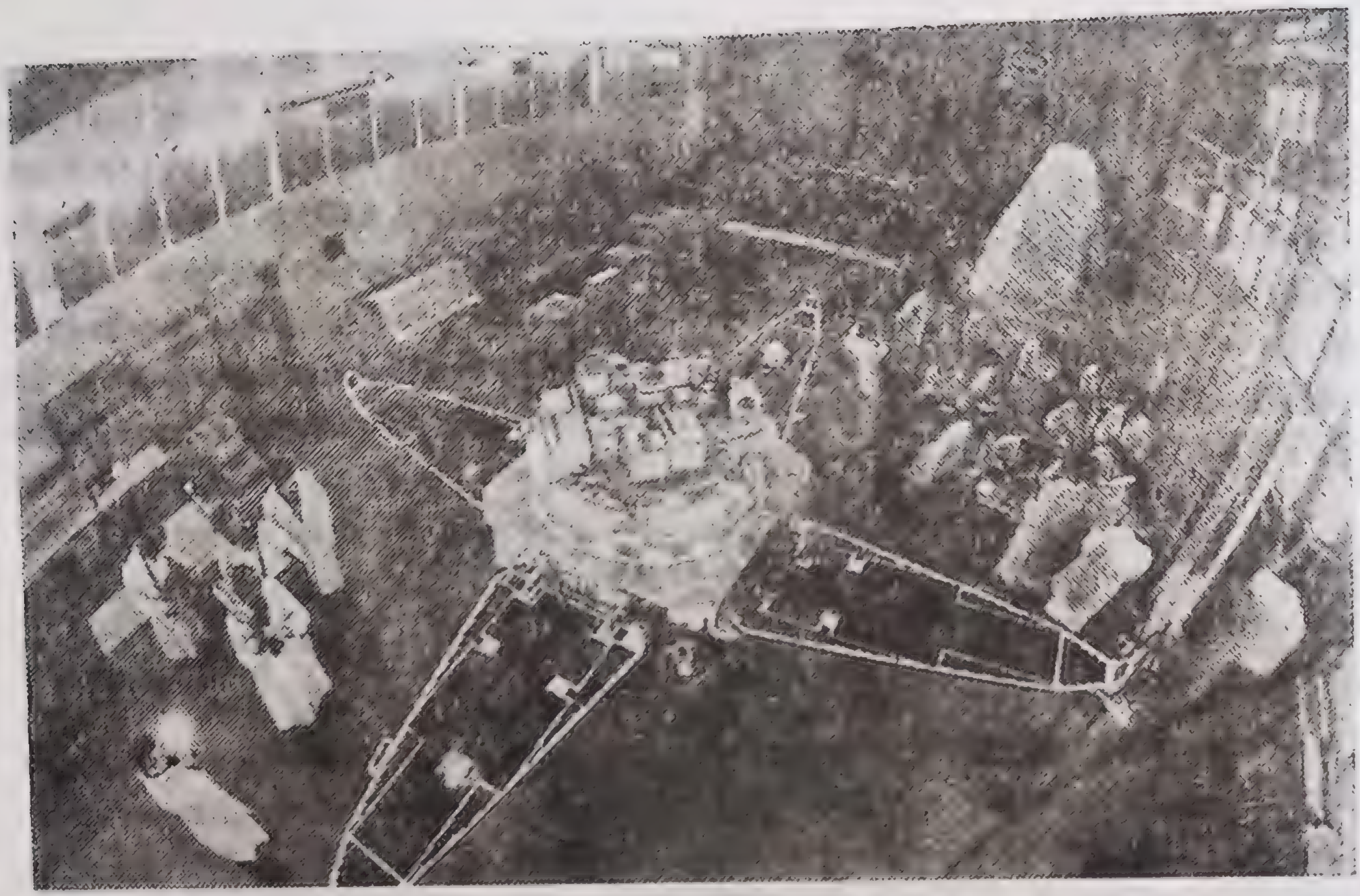
[2] Pulsar, tip de stea, cu diametru foarte mic, de numai cîteva zeci de km, situată la cîteva sute de ani lumină de Soare.

[3] Cygnus X-1, sursă stelară cu densitate de 1 000 de ori mai mare decît a pulsarilor şi dimensiuni de 10 ori mai mici.

O serie de instrumente îmbarcate pe nave spațiale sovietice și americane au permis detectarea a numeroase evenimente, ducînd la realizarea unor progrese apreciabile în cunoașterea fenomenelor cosmice. Unul dintre aceste fenomene, reperat la 5 martie 1979, prin triangularea interplanetară la 10 secunde de arc prezintă un interes deosebit. Poziția astfel obținută coincide cu vestigiile unei supernove în Marele Nor al lui Magellan. Observațiile în domeniul astrofizicii energiilor înalte au fost și obiectul altor aparate spațiale ca: „EXOSAT“, lansat de ASE în 1981, „GAMMA-1“, de construcție sovieto-franceză, „GRO“, observatorul american de studiere a razelor gama, „AXTAF“, programul pentru studierea razelor X ș.a.

Aparatele spațiale au sesizat existența a circa 1 000 de surse de raze X emise de galaxii, quasari, de resturile rezultate din exploziile supernovelor, de stele neutronice, precum și de către materii intergalactice calde. Din analiza datelor furnizate a rezultat că energia emisă de aceste corpuri sub formă de radiații X, este de 10 000 de ori superioară energiei totale produsă de Soare. Dar, așa cum apreciază specialiștii, unul din capitolele cele mai pasionante din istoria astronomiei spațiale o constituie descoperirea și analiza emisiunilor de radiații X din pulsari.

Pentru a cerceta activitatea solară, Uniunea Sovietică a pus la punct observatoare extraterestre, printre acestea numărîndu-se satelitul „Prognoz-9“, observatorul „Astron“, ambele puse pe orbită în 1983, și satelitul „Prognoz-10“, lansat în aprilie 1985. Aparatele „Prognoz“ au o orbită eliptică foarte alungită la apogeu și îndepărtîndu-se de Pămînt la 200 000 km. La bordul satelitului „Prognoz-9“ s-a instalat un radiotelescop cu două antene capabile să observe sfera celestă în două direcții. Cercetările au ca scop să obțină o hartă a strălucirii radioelectrice în gama milimetrică, pentru a studia astfel



Staţia automată sovietică „PROGNOZ-10 — INTERCOSMOS“ pentru studiul undelor de şoc care apar în vîntul solar

distribuţia materiei în spaţiu şi a elucida unde se găsesc „îngrămădirile“ cele mai calde. Pe observatorul „Astron“ s-a instalat cel mai mare telescop cosmic din lume, care funcţionează în partea ultravioletă a spectrului şi un ansamblu de aparate cu raze X. „Astron“, studiind stelele calde din limitele galaxiei noastre şi sursele hipercalde din afara galaxiei, a făcut deja mai multe descoperiri interesante: a descoperit un puternic excedent de elemente grele — plumb, tungsten, uraniu, thoriu — în atmosfera anumitor stele; a înregistrat o scurgere de materii de la suprafaţa anumitor stele cu viteze colosale (pînă la o mie km/s şi mai mult. Aceste elemente noi vin să precizeze unele ipoteze ale oamenilor de ştiinţă asupra evoluţiei stelelor şi a galaxiilor.

„Prognoz-10“ avea ca scop studierea undelor de şoc care apar în vîntul solar. Interesul pentru acest program constă în faptul că, se presupune, că particulele radiaţiilor cosmice ating energii care nu pot fi obţinute prin nici unul din acceleratoarele terestre. Pînă în anul 1990 se prevede lansarea a încă două aparate de tip „Prognoz“, pentru a studia magnetosfera Pămîntului şi aurorele boreale. Tot în U.R.S.S. este în curs de realizare proiectul „Phobos“, un program cu destinaţii multiple, între care studierea materiei interplanetare pe traiectoria Pămînt-Marte, precum şi cercetări detaliate ale lui Phobos, satelitul natural al lui Marte.

Mai multe misiuni lansate de NASA şi ASE au permis să se dovedească numeroase interacţiuni dintre fenomenele care se desfăşoară în Cosmos. Una dintre aceste misiuni — SMM — Solar Maximum Mission — misiunea maximului solar — a fost lansată de NASA, în februarie 1980. Este vorba de un satelit dotat cu o serie de instrumente optice spectrografice care funcţionează în lungimi de undă mergînd de la vizibil pînă la razele gama. Obiectivul programului este de a folosi aparatul spaţial ca observator cu programe bine determinate. Baza analitică şi interpretativă a programului va fi lărgită cu observaţii pe orbită[1] în cadrul unui An Internaţional al maximului solar. Aceasta va urmări activitatea solară, în special eliberarea explozivă de energie cu ocazia erupţiilor solare.

Două aparate spaţiale ale NASA şi ASE cercetează pentru prima dată, în cadrul Misiunii internaţionale de explorare a polilor solari, partea din afara eclipticii coroanei solare şi a vîntului solar[2]. Instrumentele de la bordul aparatelor spaţiale care vor trece pe deasupra polilor Soarelui direct la periheliu vor studia vîntul solar local, razele cosmice solare şi galactice, razele X şi vor transmite primele imagini ale coroanei solare luate din această nouă perspectivă.

Deşi cercetările sînt în curs de desfăşurare, s-au obţinut deja o serie de rezultate. S-a putut verifica direct ipoteza că Soarele are o coroană cu temperaturi foarte ridicate, iar observaţii similare au relevat coroane similare, sau mai mari, în jurul altor stele. S-a observat de asemenea că nu numai Soarele prezintă fenomenul de „vînt" ci şi alte numeroase stele.

Se cunoaşte de multă vreme că lumina şi căldura solară joacă un rol însemnat în întreţinerea vieţii în general, şi a vieţii umane în special; recent s-a descoperit că Soarele este sursa unui anumit număr de alte tipuri de radiaţii care exercită, de asemenea, o influenţă considerabilă asupra Pămîntului.

Astăzi se ştie ceea ce altădată nu se bănuia, despre raporturile dintre Pămînt şi Soare. Asemenea propriului nostru Soare, alte corpuri cereşti, unele foarte îndepărtate, au o influenţă incontestabilă asupra proceselor de pe Terra. Unele dintre aceste corpuri cereşti sînt, de exemplu, sursă a ceea ce se desemnează sub denumirea de radiaţii cosmice şi de radioactivitate ambiantă, de care depinde evoluţia vieţii pe suprafaţa Pămîntului.

Pînă la sfîrşitul secolului aparatele spaţiale vor revoluţiona complet astronomia clasică. Telescoapele şi radiotelescoapele dispersate în spaţiu depăşesc permanent limitele lumii cunoscute. Gravitînd la mai multe sute de kilometri altitudine, telescoapele spaţiale scrutează spaţiul extraatmosferic, permiţînd descifrarea naturii profunde a Universului.

---

[1] În acest sens, în februarie 1981 a fost lansat observatorul solar japonez „ASTRO-A".

[2] Vîntul solar este un curent continuu de plasmă care emană în permanenţă de la Soare în direcţie radială. El a fost detectat şi proprietăţile sale au fost măsurate *in situ* de un mare număr de aparate spaţiale. Prezenţa sa a fost observată, de asemenea, prin efectul pe care-l exercită asupra cozilor cometelor de tip I şi prin perturbaţiile pe care le provoacă pe Pămînt (aurorele şi furtunile magnetice). Pe măsură ce vîntul solar se răspîndeşte în spaţiul interstelar el ajunge să se „ciocnească" cu obstacole din mediul respectiv, care îi opresc avansarea.

Progrese spectaculoase lasă să se întrevadă cele patru observatoare orbitale americane prevăzute a fi lansate pînă la sfîrșitul secolului, a căror misiune este de a studia o fracțiune precisă a spectrului electromagnetic.

Se aprecia că telescopul[1] care va fi plasat de naveta spațială la aproximativ 580 km altitudine față de Pămînt, va multiplica de 350 de ori posibilitatea de examinare astronomică. Acest telescop spațial va permite ca aria științifică de observare a Universului să se extindă pînă la o distanță de circa 14 miliarde de ani lumină.

Una dintre problemele nedezlegate pînă în prezent de știință și anume misterul „găurilor negre“, se speră să fie rezolvată cu ajutorul satelitului cu radiații X ce va studia spațiul. Captînd radiațiile X care ar fi emise de stele antrenate în aceste misterioase vîrtejuri celeste, satelitul va putea să rezolve una din cele mai ciudate enigme ale astronomiei. Acest satelit va contribui la localizarea cu precizie a diferitelor surse de radiații X din Univers, la determinarea temperaturii, a densității și a compoziției chimice a gazului stelar din care iau naștere stelele.

Această impresionantă panoplie de activități va fi completată de sateliții de cercetare în infraroșu. Un prim satelit de tip „IRAS“ (Infrared Astronomical Satellite) realizat de Olanda în colaborare cu S.U.A. și Marea Britanie (1982—1983) a fost destinat inventarierii complete a surselor de radiații infraroșii din Universul local (stele, galaxii, îngrămădiri galactice) localizării quasarilor pînă la o depărtare de 10—12 miliarde ani lumină, cercetării asteroizilor, cometelor, planetelor și stelelor apropiate. Cu ajutorul acestui satelit au putut fi descoperite cinci noi comete în jurul stelei Vega, una dintre cele mai strălucitoare stele și numeroase alte corpuri cerești a căror existență era total necunoscută.

Foarte interesante observații astronomice și astrofizice au fost efectuate cu ajutorul navetelor spațiale americane și, mai ales, a instrumentelor de cercetare a fizicii solare montate în „Spacelab“.

Printre cele 71 de experiențe realizate de „Spacelab-1“ se numără studierea interacțiunilor dintre Soare și Pămînt, observarea în detaliu a compoziției, temperaturii și mișcării gazului atmosferic. Douăsprezece experiențe interesante au fost realizate la bordul lui „Spacelab-2“, dintre care două de Marea Britanie, în domeniile științelor vieții, fizicii plasmei, astronomiei în infraroșu, fizicii energiilor înalte, fizicii solare, fizicii atmosferei și cercetărilor tehnologice. Principalele experiențe prevăzute pentru misiunea „Spacelab-3“ au fost în domeniile științelor vieții, observarea mediului, tehnologia și tehnica plasmei. Două instrumente de observare a mediului și de măsurare a radiațiilor cosmice au fost montate în laborator.

---

[1] Este vorba de un telescop spațial, care urma a fi plasat pe orbită în 1986, dar pe care explozia navetei Challenger l-a amînat; sateliții de studiu ai radiațiilor gama 1988), ai radiațiilor X (1991) și ai radiațiilor infraroșii (1994).

b) TERRA ÎNTREABĂ, COSMOSUL RĂSPUNDE

La inițiativa Comitetului utilizărilor pașnice ale spațiului extraatmosferic, Adunarea Generală a Națiunilor Unite a adoptat, la 20 decembrie 1961, la cea de-a XVI-a sesiune a sa, rezoluția 1721/XVI care recomandă, în special, Organizației Meteorologice Mondiale: a) să contribuie la progresul științei și tehnicii atmosferice, astfel ca să asigure o mai bună cunoaștere a forțelor fizice fundamentale care afectează climatul și să dea posibilitatea de a modifica, la scară generală, condițiile meteorologice; b) să dezvolte mijloacele de previziune meteorologică actuale și să ajute statele membre să folosească mai eficace aceste mijloace datorită centrelor meteorologice regionale. Aceste recomandări porneau de la progresele înregistrate în domeniul tehnicii spațiale care au creat posibilitatea obținerii unui tot mai mare număr de informații pentru observarea și supravegherea Terrei și pentru stăpînirea mediului nostru înconjurător. Aceste tehnici au deschis calea unui dialog permanent între specialiștii diferitelor discipline în tentativa de a pune la punct metodele de cercetare și de interpretare științifică a datelor. Cum s-a observat în orientările cercetărilor în acest domeniu, un mare interes prezintă activitatea extraterestră de natură să răspundă unor chestiuni științifice deosebit de importante și cu implicații directe asupra viitorului omenirii, cum ar fi: în ce măsură schimbările petrecute în compoziția chimică a atmosferei au modificat radiațiile solare care ajung pe suprafața Terrei? creșterea ratei de poluare în ritmul actual va declanșa o nouă eră glaciară sau, dimpotrivă, va duce la topirea ghețurilor polare? Alte chestiuni vizează aspecte cu efect imediat, însă deosebit de importante: ce fenomene fizice influențează variațiile climatice și în ce măsură? care este influența energiei solare primită pe Terra? dar a celei reflectate pe planeta noastră?

Tuturor acestor întrebări, și multor altora, sînt chemate să le dea răspunsuri meteorologia spațială, precum și noile științe ale atmosferei — climatologia, fizica magnetosferei terestre.

Rolul meteorologiei în general și a celei spațiale în special este de a pune la îndemîna specialiștilor din domeniu cunoștințe necesare pentru exercitarea meseriei lor: ameliorarea previziunilor meteorologice și urmărirea evoluției parametrilor mediului înconjurător. Pentru aceasta este necesar să se dispună de observații primite de pe întregul glob pămîntesc prin intermediul mijloacelor tehnice adecvate răspîndite pretutindeni. Cunoscute de multă vreme, aceste obiective nu au putut fi realizate datorită faptului că meteorologia nu dispunea de mijloacele necesare pentru a realiza observații la scară mondială. „Principalele motive — se arată în documentul O.N.U.,F.69.I. 25 — le constituie dificultățile practice și cheltuielile enorme antrenate de colectarea acestor observații care, evident, trebuie să fie făcute în cele trei dimensiuni, pe întinderi ale oceanelor și ale altor regiuni inaccesibile".

Înainte de 1957, pentru culegerea de date meteorologice la mare altitudine se foloseau exclusiv mijloacele clasice — baloane și apoi rachete-sondă.

Și în prezent aceste tehnici continuă să joace un rol important în colectarea de date.

Intrarea în era spațială a dat meteorologilor speranțe în împlinirea visurilor lor — de a realiza previziuni exacte pe termene din ce în ce mai lungi. La aceasta a contribuit decisiv meteorologia spațială, a cărei dată de naștere poate fi considerată în anul 1959, cînd s-a realizat prima transmisie din Cosmos a unor imagini compacte de nori.

În cei peste 27 de ani care au trecut de atunci, meteorologia spațială a înregistrat progrese din ce în ce mai mari. Ca urmare a perfecționării tehnicilor spațiale, observațiile în porțiunea vizibilă a spectrului, care nu puteau fi realizate decît în timpul zilei, s-au extins în regiunile infraroșu și ultraviolet ale spectrului electromagnetic. Instrumentul ideal al meteorologiei spațiale îl constituie, evident, sateliții — cei geostaționari și polari — plasați la mare altitudine deasupra atmosferei care, prin senzorii lor, înregistrează date de pe întregul glob pămîntesc, cînd acesta defilează pe sub ei, chiar și din zone inaccesibile sau în care este imposibil de instalat stații meteorologice terestre.

Progresele înregistrate în tehnica sateliților au făcut ca meteorologia spațială să-și extindă domeniul de acțiune; de la camerele de televiziune, cu care au fost dotați primii sateliți pentru a obține imagini de ansamblu ale norilor, s-a ajuns la sistemele de baleiaj în infraroșu, fapt ce a permis măsurarea datelor utilizate în modelele informatizate ale atmosferei, care se află la baza previziunilor meteorologice. Un pas înainte s-a făcut prin utilizarea sateliților geostaționari, care au permis obținerea unor rezultate superioare.

Posibilitățile oferite de noile tehnologii satelitare au determinat cel de-al IV-lea Congres meteorologic mondial să adopte, în aprilie 1963, programul Veghei Meteorologice Mondiale (VMM), un sistem mondial de observație alcătuit deopotrivă din mijloacele și serviciile furnizate de statele membre ale Organizației Meteorologice Mondiale și de alte organizații internaționale.

Veghea meteorologică mondială se desfășoară pe baza unui plan și a unui program de execuție în cadrul cărora sateliții meteorologici constituie subsistemul spațial al Sistemului mondial de observație. În raport de funcțiile pe care le îndeplinesc, sateliții meteorologici se împart în două categorii: sateliți pe orbită cvasipolară și sateliți geostaționari. Sateliții din prima categorie — „Meteor-2“; „Tiros-N“ — evoluează la altitudini între 800 și 1000 de km. Sistemul de sateliți „Meteor-2“, aparținînd Uniunii Sovietice, furnizează în spectrul vizibil și în infraroșu imagini ale norilor și porțiunilor acoperite cu zăpadă și gheață, precum și ale înălțimii piscurilor de nori și temperaturii lor și asupra intensității radiației ascendente de mari lungimi de undă și a radiației reflectată de Soare[1].

---

[1] În programul de cercetări asupra atmosferei globale (GARP), U.R.S.S. are prevăzut un satelit geostaționar — GOMS (Geostationary Operational Meteorological Satellite), staționar pe 70°E, deasupra Indiei, dar care încă nu a fost plasat pe orbită.

Și în prezent aceste tehnici continuă să joace un rol important în colectarea de date.

Intrarea în era spațială a dat meteorologilor speranțe în împlinirea visurilor lor — de a realiza previziuni exacte pe termene din ce în ce mai lungi. La aceasta a contribuit decisiv meteorologia spațială, a cărei dată de naștere poate fi considerată în anul 1959, cînd s-a realizat prima transmisie din Cosmos a unor imagini compacte de nori.

În cei peste 27 de ani care au trecut de atunci, meteorologia spațială a înregistrat progrese din ce în ce mai mari. Ca urmare a perfecționării tehnicilor spațiale, observațiile în porțiunea vizibilă a spectrului, care nu puteau fi realizate decît în timpul zilei, s-au extins în regiunile infraroșu și ultraviolet ale spectrului electromagnetic. Instrumentul ideal al meteorologiei spațiale îl constituie, evident, sateliții — cei geostaționari și polari — plasați la mare altitudine deasupra atmosferei care, prin senzorii lor, înregistrează date de pe întregul glob pămîntesc, cînd acesta defilează pe sub ei, chiar și din zone inaccesibile sau în care este imposibil de instalat stații meteorologice terestre.

Progresele înregistrate în tehnica sateliților au făcut ca meteorologia spațială să-și extindă domeniul de acțiune; de la camerele de televiziune, cu care au fost dotați primii sateliți pentru a obține imagini de ansamblu ale norilor, s-a ajuns la sistemele de baleiaj în infraroșu, fapt ce a permis măsurarea datelor utilizate în modelele informatizate ale atmosferei, care se află la baza previziunilor meteorologice. Un pas înainte s-a făcut prin utilizarea sateliților geostaționari, care au permis obținerea unor rezultate superioare.

Posibilitățile oferite de noile tehnologii satelitare au determinat cel de-al IV-lea Congres meteorologic mondial să adopte, în aprilie 1963, programul Veghei Meteorologice Mondiale (VMM), un sistem mondial de observație alcătuit deopotrivă din mijloacele și serviciile furnizate de statele membre ale Organizației Meteorologice Mondiale și de alte organizații internaționale.

Veghea meteorologică mondială se desfășoară pe baza unui plan și a unui program de execuție în cadrul cărora sateliții meteorologici constituie subsistemul spațial al Sistemului mondial de observație. În raport de funcțiile pe care le îndeplinesc, sateliții meteorologici se împart în două categorii: sateliți pe orbită cvasipolară și sateliți geostaționari. Sateliții din prima categorie — „Meteor-2", „Tiros-N" — evoluează la altitudini între 800 și 1000 de km. Sistemul de sateliți „Meteor-2", aparținînd Uniunii Sovietice, furnizează în spectrul vizibil și în infraroșu imagini ale norilor și porțiunilor acoperite cu zăpadă și gheață, precum și ale înălțimii piscurilor de nori și temperaturii lor și asupra intensității radiației ascendente de mari lungimi de undă și a radiației reflectată de Soare[1].

---

[1] În programul de cercetări asupra atmosferei globale (GARP), U.R.S.S. are prevăzut un satelit geostaționar — GOMS (Geostationary Operational Meteorological Satellite), staționar pe 70°E, deasupra Indiei, dar care încă nu a fost plasat pe orbită.

Sateliţii meteorologici americani care evoluează acum pe orbite cvasipolare sînt din a treia generaţie şi furnizează date atît pentru exploatare cît şi pentru cercetare. Captatorii ce echipează aceşti sateliţi sînt sondorul vertical operaţional „Tiros“ (TOVS)[1] şi un radiometru perfecţionat de foarte înaltă rezoluţie (AVHRR). Datele culese prin sateliţii „Tiros-N“, care sînt dotaţi cu aceşti captatori, sînt difuzate prin sistemul mondial de telecomunicaţii (SMT) şi de Veghea Meteorologică Mondială.

Sateliţii geostaţionari, în număr de şase, sînt situaţi deasupra Ecuatorului în următoarele coordonate: 140°E (exploatat de Japonia), 74°E (India), 70°E (urmează să fie exploatat de U.R.S.S.), 0° (Agenţia Spaţială Europeană — ASE) şi 135°V (Statele Unite).

Satelitul meteorologic geostaţionar japonez „GMS-3“, care în septembrie 1984 l-a înlocuit pe „GMS-2“, furnizează imagini de înaltă şi joasă rezoluţie[2] în benzile vizibil şi infraroşu şi recepţionează datele de la platformele automate de colectare a datelor (PCD) pe care le difuzează după prelucrare. În 1989 sau 1990 va avea loc prima lansare a lui „GMS-4“.

Satelitul geostaţionar indian „INSAT-IB“ a fost lansat în octombrie 1983. Este echipat cu un radiometru de înaltă rezoluţie (VHRR) care poate produce la fiecare 30 de minute în vizibil şi infraroşu imagini ale acoperirilor de nori de deasupra Indiei şi a zonelor terestre şi maritime adiacente.

„METEOSAT“, satelitul geostaţionar al Agenţiei Spaţiale Europene, furnizează o largă gamă de imagini de înaltă şi joasă rezoluţie, în vizibil şi infraroşu precum şi informaţii asupra vîntului de la mare altitudine. Din 1983 programele ASE de observare prin satelit sînt administrate de o nouă organizaţie EUMETSAT.

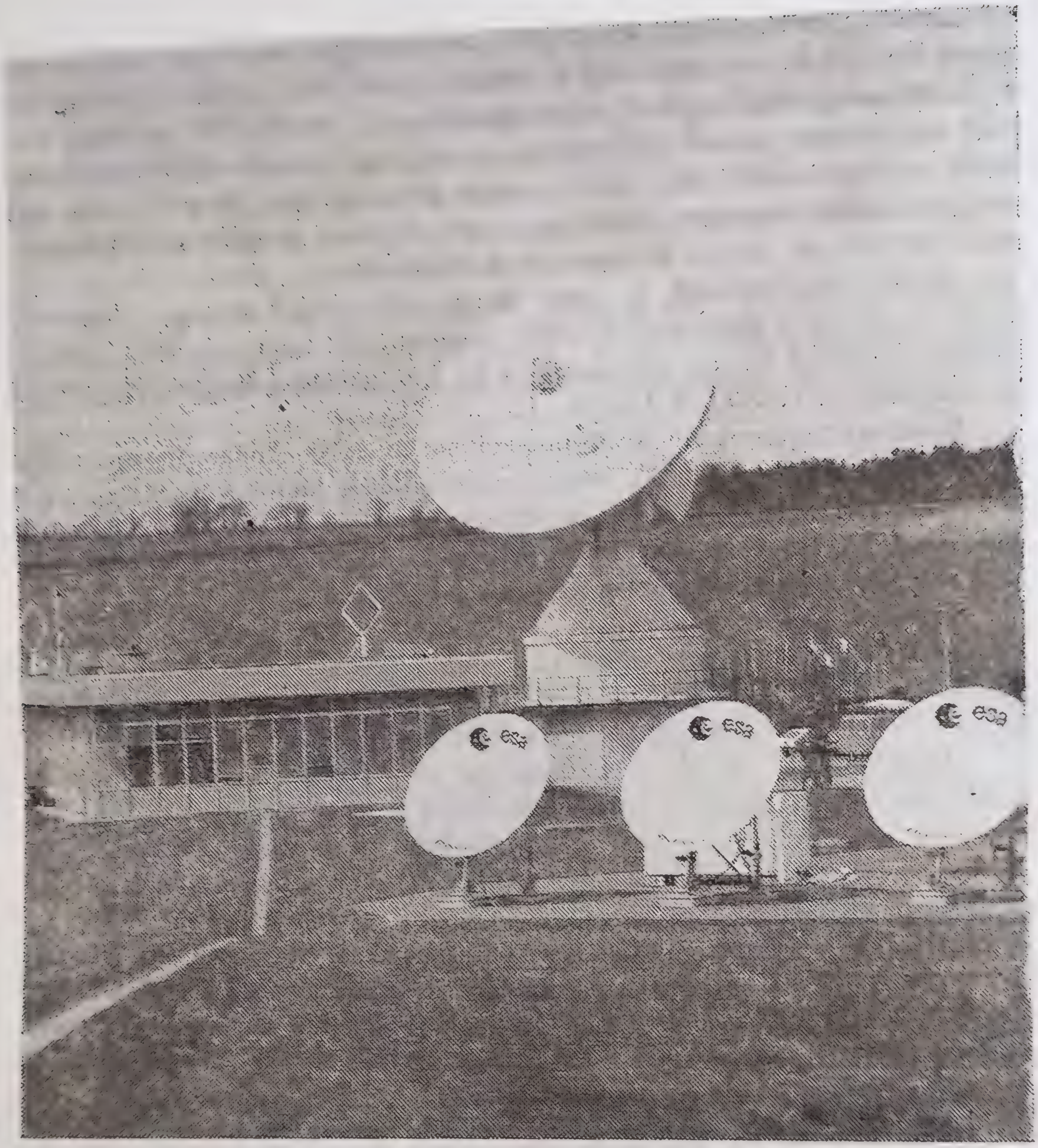
Sistemul de sateliţi geostaţionari operaţionali al Statelor Unite (GOES) este alcătuit din doi sateliţi GOES-W (135° longitudine vest) şi GOES-E (75° longitudine est). Ei produc direct tele-copii ale hărţilor meteorologice (WEFAX) de înaltă şi slabă rezoluţie şi retransmit informaţiile care provin de la platformele de colectare automată a datelor.

După camerele de televiziune şi sistemele de baleiaj, cea de-a treia dimensiune a observaţiilor prin sateliţi a fost adăugată prin utilizarea spectrometrelor cu înaltă putere de rezoluţie şi a radiometrelor cu frecvenţe multiple pentru sondajele atmosferice şi mezosferice în hiperfrecvenţe şi infraroşu. Aceste noi tehnici au permis măsurarea temperaturii şi a umidităţii aerului în funcţie de altitudine. Noii detectori permit, de asemenea, supravegherea poluării apei şi aerului. Măsurările radiometrice şi spectrometrice ar putea să facă posibilă identificarea poluanţilor, a concentraţiilor, mişcărilor şi dispersiunii lor. Pentru o mai complexă studiere a atmosferei se are în vedere instalarea de sisteme radar-laser (Lidar) la bordul navelor Spacelab.

---

[1] TOVS se compune dintr-un detector infraroşu cu înaltă rezoluţie (DIRHS) dintr-un detector stratosferic (DS) şi dintr-un detector în hiperfrecvenţe (DH).

[2] Rezoluţia sau puterea separatoare este capacitatea unui sistem optic de a distinge obiectele care sînt, din punct de vedere spaţial, apropiate, iar sub raport spectral, similare.



Staţia de urmărire a ASE, de la Redu (Belgia).

Un aspect important al meteorologiei experimentale și al celei geospațiale îl constituie supravegherea variabilelor atmosferice cu evoluție lentă și studierea incidenţelor acestor variații asupra evoluției pe termen lung a climatului. Sînt în curs de perfecționare detectori pentru măsurarea albedo-ului[1] planetar și volumul repartiţiei gazului carbonic, a clorofluorcarbonatelor, ozonului și prafului. Detectorii respectivi vor oferi cel mai bun mijloc de supraveghere, la scară mondială, și cu o mare precizie a acestor elemente asupra cărora activitatea umană exercită influențe care ar putea să antreneze pe termen lung modificări climatice vătămătoare pentru mediul ambiant și pentru economie.

---

[1] Albedo-ul este raportul dintre cantitatea de energie electromagnetică solară pe care un corp ceresc o difuzează înapoi în spaţiu şi energia totală de radiaţie pe care o primeşte. (D. Andreescu, Gh. Diaconescu, E. Şerbănescu, *Dicţionar de astronautică*, Editura Albatros, Bucureşti, 1983, p. 19).

Datorită progreselor înregistrate de tehnicile meteorologice — clasice și spațiale — științele atmosferei dispun din ce în ce mai mult de date complexe atît despre fenomenele de la suprafața Pămîntului și a oceanelor, cît și despre toate straturile atmosferei — troposfera, stratosfera, mezosfera, ionosfera și exosfera[1]. Aceste date permit să se calculeze cu o precizie din ce în ce mai mare caracteristicile mediului nostru ambiant, procesele care au loc pe Terra și în mediul său înconjurător și incidențele meteorologice ale activității solare și să se răspundă la numeroasele probleme care se ridică în fața științelor atmosferice. Ele vor sprijini, totodată, cum se va vedea în partea a treia a acestei lucrări, activitățile desfășurate de om pe planeta sa natală.

c) GERMENII VIEȚII NE-AU SOSIT DIN SPAȚIU?

Activitățile spațiale au adăugat noi semne de întrebare problemelor deja existente: Cum a apărut viața pe Terra? Există viață pe alte planete? Sînt condiții pentru viața terestră în spațiu și în sistemul planetar? De asemenea, adaptarea și readaptarea organismului în timpul și după un zbor spațial pun un număr considerabil de probleme.

În ce măsură științele vieții — medicina și biologia spațială — pot răspunde la aceste chestiuni?

Singura formă de viață care se cunoaște pînă în prezent este cea de pe Terra. Ce știm despre apariția și evoluția, pînă la formele actuale, ale vieții pe planeta Pămînt? Ample programe de cercetare în domeniile biologiei planetare, exobiologiei, radiobiologiei, biotehnologiei etc. au fost elaborate și sînt în curs de desfășurare.

Aceste programe, încercînd să răspundă la întrebările de mai sus, au ca obiect identificarea precursorilor chimici ai vieții, originea, evoluția, starea și influența lor asupra Terrei, rolul carbonului în primele procese de naștere și evoluție a sistemului solar și mecanismele care au permis vieții să apară pe Pămînt. În domeniul exobiologiei, adică a științei vieții pe alte corpuri cerești, programele respective vizează identificarea unor forme de viață similare microorganismelor terestre sau de alt tip pe alte planete sau în norii siderali și în alte sisteme stelare. În sfîrșit, se fac cercetări asupra evoluției și comportamentului diferitelor forme de viață de pe Pămînt în condițiile spațiului extraatmosferic.

---

[1] Au fost elaborate și sînt în curs de desfășurare o serie de programe ca: 1) Programul privind cicloanele tropicale, stabilit de cel de-al VI-lea Congres al O.M.M. în 1971, în baza rezoluției Adunării Generale a O.N.U. 2733 D/XXV din 16 decembrie 1970; 2) Programul climatologic mondial, adoptat la cel de-al VIII-lea Congres al O.M.M. din 1979 și care este alcătuit din următoarele elemente: Programul mondial al datelor climatologice (PMDC); Programul mondial al aplicațiilor climatologice (PMAC); Programul mondial privind studierea incidențelor climatului (PMIC) și Programul mondial de cercetare asupra climatului (PMRC); 3) Programul de aplicații meteorologice cu următoarele elemente: Programul de meteorologie agrară; Programul de meteorologie maritimă; 4) Programul de hidrologie și punere în valoare a resurselor de apă ș.a.

Pînă în prezent au fost identificate peste 50 de molecule organice și anorganice în mediul interstelar ce conțin N,H,C,O,S,Si, a căror complexitate variază între 2 și 11 atomi. Radiațiile pe care aceste molecule le emit au permis să se determine condițiile fizice existente în norii protostelari denși (temperatura de la 10 la 70 K; densitatea 100—10 000 particule/cm^3) și să se înțeleagă modul în care din acești nori se nasc stelele. Peste 100 de benzi de hiperfrecvențe neidentificate pînă acum au fost reperate, de asemenea, în norii interstelari. Totodată, descoperirea în acest mediu a mai multor molecule organice, în special acid cianhidric, amoniac, aldehidă formică și cianacetilenă este de natură să explice rolul lor cheie în sinteza prebiotică. Astfel, este de acum dovedit de știință că cianurile și aldehidele joacă un rol important în sinteza aminoacizilor și că acidul cianhidric este un precursor eficace al ureei. Aldehida formică dă zaharuri, iar cianacetilena și ureea, pirimidinele.

Față de aceste noi descoperiri, este știința în măsură să dea răspunsuri exacte asupra modului care a apărut viața pe Terra? Poate ea să răspundă la întrebarea dacă există forme de viață pe alte planete ale galaxiei noastre sau în alte galaxii?

Problemelor ridicate în fața biologiei planetare li s-au dat în decursul timpului diverse explicații. Unii oameni de știință au vorbit pe la începutul veacului, de „Supa organică"[1] sau primordială din care un trăsnet ar fi făcut să țîșnească spontan viața, iar alții au fundamentat teoria evoluției (omul născut din maimuță). Acum mai multe zeci de ani, Bernal a emis ipoteza că argilele ar fi putut să concentreze moleculele organice pornind de la „Supa primordială". Aceste argile ar fi omologii anorganici ai enzimelor, capabile să catalizeze reacțiile de condensare care au dus la originea abiotică a vieții. Studiile în laborator au confirmat posibilitatea de a îndeplini rolul de catalizator prebiotic.

Explicații *sui generis* asupra apariției vieții pe Terra furnizează cunoscutul astrofizician britanic, Fred Hoyle, fondatorul Institutului de Astronomie teoretică din Cambridge și compatriotul său, Sir Francis Crick, laureat al premiului Nobel pentru medicină și fiziologie, în două lucrări, apărute aproximativ în acelaşi timp. După Hoyle, particulele potenţialmente vii s-ar fi format în Spaţiu şi ar fi fost transportate incidental pe Pămînt, în timp ce în opinia lui Crick, viaţa ar fi fost implantată pe Terra de fiinţe extraterestre.

---

[1] Pe la mijlocul anilor '50, Stanley Miller a făcut o demonstrație: supunînd un amestec de simple molecule neorganice — ca apă, amoniac, metan, bioxid de carbon și acid cianhidric — care ar constitui „supa primordială" a erei primare — la raze ultraviolete, a observat că anumite molecule se preschimbă în aminoacizi. Prin această experiență s-a dovedit că aminoacizii, care sînt materiale de construcție ale proteinelor, se pot produce prin mijloace naturale. Oamenii de știință apreciază că experiența în sine este departe de a proba că viața a putut să apară în acest mod. Probabilitățile ca hazardul să producă, prin aranjamentul spontan al sutelor de aminoacizi cele 2000 de enzime necesare vieții sînt exprimate prin cifra 1 urmată de 40 000 de zerouri.

Pentru a-şi susţine teoria, Sir Francis Crick *(Life Itself*, Edit. Simon and Schuster, New York) se întoarce la epoca „Big bangului". În cei două miliarde de ani de după expansiune, stelele cele mai masive, după ce şi-au epuizat rezervele de combustibil nuclear, au explodat în supernove. Rămăşiţele acestor cataclisme s-au condensat din nou în stele, actualmente vechi de nouă miliarde de ani. Mulţi dintre aceşti sori — circa un milion în galaxia noastră — ar fi putut poseda planete pe care condiţiile de viaţă să fi fost favorabile formării fiinţelor vii. Dacă acestea au evoluat într-un ritm asemănător celui al organismelor terestre, ele ar fi trebuit să atingă un nivel ridicat de tehnologie chiar în perioada cînd planeta noastră era în formare.

Ironizînd acest scenariu, fizicianul italian Enrico Fermi afirma: dacă fiinţe dotate cu o tehnologie atît de avansată ar fi existat cu patru miliarde de ani înainte de apariţia vieţii pe Pămînt, ele ar fi avut timp să colonizeze întreaga galaxie. Ele trebuiau să fie aici. Deci, unde sînt?[1] La acestea Crick răspunde: este posibil ca fiinţele respective să fi abandonat construcţia de nave spaţiale care să transporte pasageri la distanţe de ani lumină, cum este posibil ca ele să fi dispărut, cum se crede că va face propria noastră umanitate, prin utilizarea permanentă a tehnologiei nucleare. Aceste ipotetice civilizaţii ar fi putut foarte bine să transporte microorganisme spre alte planete. După opinia lui Crick, este posibil ca alte planete să fi fost „fecundate" acum circa patru miliarde de ani şi ca viaţa pe unele dintre acestea să se fi dezvoltat la fel ca şi pe Pămînt. Însă rotaţia stelelor în galaxie le-ar fi dispersat acum la mari distanţe unele de altele şi de noi. În cartea sa, *The Inteligent Universe* (Ed. Michael Joseph, Londra, 1984), Hoyle aduce în sprijinul ipotezei „spaţiului viu", următoarele argumente: din analiza meteoriţilor căzuţi pe Pămînt în diverse perioade[2] a rezultat că ei conţin carbon sub formă de învelişuri ale unor granule organice sau învelişuri filamentoase, asemănătoare ciupercilor microscopice. Întrucît datarea lor radioactivă arăta că meteoriţii erau tot atît de vechi ca şi ansamblul sistemului solar, Hoyle a tras concluzia că viaţa este anterioară Pămîntului, acesta fiind, după părerea sa, mult mai tînăr decît sistemul solar. Deci, viaţa ar fi venit din Cosmos. „Spaţiul vid — aprecia Fred Hoyle —, acest neant imens care separă stelele de galaxia noastră, nu este în realitate complet vid. Totuşi, acolo există materie, ea se găseşte, în general, sub formă de atomi izolaţi, însă într-o mare parte a spațiului există nori de praf interstelari, corpuri dintr-o cantitate fantastică de grăunțe minuscule“. S-au detectat, de asemenea, particule de „talie bacterială“ în atmosfera planetelor Venus, Jupiter și Saturn.

---

[1] Obiecţia lui Fermi a fost reluată, sub o formă mult mai argumentată, de matematicianul Frank Tipler.

[2] În 1864, în sudul Franţei la Orgeuil, o ploaie de meteoriţi; în septembrie 1938 a căzut în Tasmania un meteorit; la 28 septembrie a fost descoperit aproape de Murchison, în provincia Victoria, un alt meteorit conţinînd carbon. [illegible]

Din ce sînt făcute aceste particule și de unde vin? La început s-a crezut că sînt formate din gheață; apoi s-a acreditat ideea că ele ar putea fi făcute din carbon, sub formă de grafit, pentru ca ulterior, prin 1979, să se atribuie acestor particule — care ar fi putut fi transportate pe Pămînt de corpurile cerești sau de comete — o origine biologică.

Teoria originii cosmice a vieții pe Pămînt oferă o ipoteză demonstrată numai în laborator. Autorul teoriei, încercînd să explice cum a putut pătrunde materia organică în atmosfera terestră fără a suferi din cauza fenomenului de încălzire cinetică accentuată datorită undelor de șoc ce apar la traversarea atmosferei, invocă următoarele argumente: temperatura la care pot rezista aceste bacterii[1] este de 200° C. Or, ele fiind de dimensiuni microscopice (0,01mm) ar fi pătruns în atmosfera Terrei sub un unghi al traiectoriei care asigură menținerea în interiorul „coridorului aerodinamic“, nu ar atinge mai mult de 100°C. Aceasta la o viteză de impact, apreciată de el, de 32000 km/h.

Considerînd deci validă teoria sa, Fred Hoyle ridică și o altă problemă: cum pot fi protejate aceste particule vii de efectul distrugător al razelor X din stele?

Este imposibil, afirmă el, de a trece intacte ouăle de păsări din spațiu pe Pămînt. Deci păsările au trebuit să se nască, prin evoluție, pe Terra. În schimb, nu pare total imposibil ca ouă și spermă de insecte să fi venit direct din spațiu, întrucît bacteriile și alte specii de microorganisme posedă o capacitate de regenerare uimitor de eficace. În sprijinul acestei ipoteze Hoyle vine cu următoarele exemple: în 1960, o bacterie din specia *pseudomonas* a fost descoperită vie într-un reactor american, „Omega West“, unde fusese expusă la radiații de milioane de ori mai puternice decît cele existente pe Terra.

Concluzia sa este următoarea: viața este un fenomen cosmic, poate aspectul cel mai semnificativ al Universului însuși, viața este de origine cosmică, însă formele vieții particulare, în care sînt asamblate componentele de bază, genele, sînt determinate de mediul specific de pe Terra. Dacă pe o altă planetă, într-un mediu diferit, genele vor fi altfel combinate, formele de viață vor fi și ele diferite.

Deci teoria lui Fred Hoyle, ar rezolva dificultățile pe care le prezentau explicațiile propuse pînă acum asupra evoluției vieții pe Pămînt. Cele aproape 2 000 de enzime utilizate de organismele terestre nu ar fi avut decît o posibilitate infimă de a se fi format în cursul unei evoluții atît de scurte ca aceea a spațiului există nori de praf interstelari, corpuri dintr-o cantitate fantastică de grăunțe minuscule". S-au detectat, de asemenea, particule de „talie bacterială" în atmosfera planetelor Venus, Jupiter şi Saturn.

---

[1] În 1982 revista de știință „Nature“ a prezentat o serie de bacterii care ar supraviețui la 300° C în vetrele vulcanice existente pe fundul mării, în largul insulelor Galapagos, de-a lungul dorsalei Pacificului oriental.

Din ce sînt făcute aceste particule şi de unde vin? La început s-a crezut că sînt formate din gheață; apoi s-a acreditat ideea că ele ar putea fi făcute din carbon, sub formă de grafit, pentru ca ulterior, prin 1979, să se atribuie acestor particule — care ar fi putut fi transportate pe Pămînt de corpurile cereşti sau de comete — o origine biologică.

Teoria originii cosmice a vieții pe Pămînt oferă o ipoteză demonstrată numai în laborator. Autorul teoriei, încercînd să explice cum a putut pătrunde materia organică în atmosfera terestră fără a suferi din cauza fenomenului de încălzire cinetică accentuată datorită undelor de șoc ce apar la traversarea atmosferei, invocă următoarele argumente: temperatura la care pot rezista aceste bacterii[1] este de 200° C. Or, ele fiind de dimensiuni microscopice (0,01mm) ar fi pătruns în atmosfera Terrei sub un unghi al traiectoriei care asigură menţinerea în interiorul „coridorului aerodinamic", nu ar atinge mai mult de 100°C. Aceasta la o viteză de impact, apreciată de el, de 32000 km/h.

Considerînd deci validă teoria sa, Fred Hoyle ridică și o altă problemă: cum pot fi protejate aceste particule vii de efectul distrugător al razelor X din stele?

Este imposibil, afirmă el, de a trece intacte ouăle de păsări din spațiu pe Pămînt. Deci păsările au trebuit să se nască, prin evoluție, pe Terra. În schimb, nu pare total imposibil ca ouă și spermă de insecte să fi venit direct din spațiu, întrucît bacteriile şi alte specii de microorganisme posedă o capacitate de regenerare uimitor de eficace. În sprijinul acestei ipoteze Hoyle vine cu următoarele exemple: în 1960, o bacterie din specia *pseudomonas* a fost descoperită vie într-un reactor american, „Omega West", unde fusese expusă la radiații de milioane de ori mai puternice decît cele existente pe Terra.

Concluzia sa este următoarea: viaţa este un fenomen cosmic, poate aspectul cel mai semnificativ al Universului însuși, viața este de origine cosmică, însă formele vieţii particulare, în care sînt asamblate componentele de bază, genele, sînt determinate de mediul specific de pe Terra. Dacă pe o altă planetă, într-un mediu diferit, genele vor fi altfel combinate, formele de viață vor fi şi ele diferite.

Deci teoria lui Fred Hoyle, ar rezolva dificultăţile pe care le prezentau explicațiile propuse pînă acum asupra evoluției vieţii pe Pămînt. Cele aproape 2 000 de enzime utilizate de organismele terestre nu ar fi avut decît o posibilitate infimă de a se fi format în cursul unei evoluții atît de scurte ca aceea a spaţiului există nori de praf interstelari, corpuri dintr-o cantitate fantastică de grăunţe minuscule". S-au detectat, de asemenea, particule de „talie bacterială" în atmosfera planetelor Venus, Jupiter şi Saturn.

---

[1] În 1982 revista de știință „Nature" a prezentat o serie de bacterii care ar supraviețui la 300° C în vetrele vulcanice existente pe fundul mării, în largul insulelor Galapagos, de-a lungul dorsalei Pacificului oriental.

Din ce sînt făcute aceste particule şi de unde vin? La început s-a crezut că sînt formate din gheaţă; apoi s-a acreditat ideea că ele ar putea fi făcute din carbon, sub formă de grafit, pentru ca ulterior, prin 1979, să se atribuie acestor particule — care ar fi putut fi transportate pe Pămînt de corpurile cereşti sau de comete — o origine biologică.

Teoria originii cosmice a vieţii pe Pămînt oferă o ipoteză demonstrată numai în laborator. Autorul teoriei, încercînd să explice cum a putut pătrunde materia organică în atmosfera terestră fără a suferi din cauza fenomenului de încălzire cinetică accentuată datorită undelor de şoc ce apar la traversarea atmosferei, invocă următoarele argumente: temperatura la care pot rezista aceste bacterii[1] este de 200° C. Or, ele fiind de dimensiuni microscopice (0,01mm) ar fi pătruns în atmosfera Terrei sub un unghi al traiectoriei care asigură menţinerea în interiorul „coridorului aerodinamic", nu ar atinge mai mult de 100°C. Aceasta la o viteză de impact, apreciată de el, de 32000 km/h.

Considerînd deci validă teoria sa, Fred Hoyle ridică şi o altă problemă: cum pot fi protejate aceste particule vii de efectul distrugător al razelor X din stele?

Este imposibil, afirmă el, de a trece intacte ouăle de păsări din spaţiu pe Pămînt. Deci păsările au trebuit să se nască, prin evoluţie, pe Terra. În schimb, nu pare total imposibil ca ouă şi spermă de insecte să fi venit direct din spaţiu, întrucît bacteriile şi alte specii de microorganisme posedă o capacitate de regenerare uimitor de eficace. În sprijinul acestei ipoteze Hoyle vine cu următoarele exemple: în 1960, o bacterie din specia *pseudomonas* a fost descoperită vie într-un reactor american, „Omega West", unde fusese expusă la radiaţii de milioane de ori mai puternice decît cele existente pe Terra.

Concluzia sa este următoarea: viaţa este un fenomen cosmic, poate aspectul cel mai semnificativ al Universului însuşi, viaţa este de origine cosmică, însă formele vieţii particulare, în care sînt asamblate componentele de bază, genele, sînt determinate de mediul specific de pe Terra. Dacă pe o altă planetă, într-un mediu diferit, genele vor fi altfel combinate, formele de viaţă vor fi şi ele diferite.

Deci teoria lui Fred Hoyle, ar rezolva dificultăţile pe care le prezentau explicaţiile propuse pînă acum asupra evoluţiei vieţii pe Pămînt. Cele aproape 2 000 de enzime utilizate de organismele terestre nu ar fi avut decît o posibilitate infimă de a se fi format în cursul unei evoluţii atît de scurte ca aceea pe care o are planeta noastră. Genele care intră în sinteza unor substanţe ca hemoglobina, clorofila, carotena ş.a. au putut să se formeze numai în condiţiile spaţiului interplanetar. Sosite pe Terra, ele au fost selecţionate aici prin evoluţia vieţii terestre. În urmă cu cîţiva ani, Hoyle a sugerat că printre noile forme de viaţă aduse din spaţiu ar fi existat şi microorganisme patogene, care au dat naştere la epidemii inexplicabile ca pesta cu simptome insolite — descrisă de Tucidide —, care a devastat Atena în anul 430 î.e.n., epidemia misterioasă care s-a abătut asupra Angliei în 1486, reapărută în 1507 şi apoi în 1517 şi, mai recent, epidemia de „gripă spaniolă", cauzată de un virus necunoscut, care a costat viaţa a circa 30 de milioane de persoane după primul război mondial.

---

[1] În 1982 revista de ştiinţă „Nature" a prezentat o serie de bacterii care ar supravieţui la 300° C în vetrele vulcanice existente pe fundul mării, în largul insulelor Galapagos, de-a lungul dorsalei Pacificului oriental.

Teoria originii cosmice a vieţii pe Pămînt este una din relativ recentele teorii, însă nu unica şi care deocamdată deconcertează pe unii specialişti în materie.

Într-un document O.N.U. — (A/AC.105/277, p. 23) — citim că la originea vieţii pe Terra ar sta materia cometelor. Cercetările efectuate asupra cometelor au condus pe unii specialişti la concluzia că în stadiile iniţiale ale istoriei sale, Pămîntul ar fi captat o masă de materii cometare de ordinul a 10^{23} g. Întrucît cometele conţin importante cantităţi de apă şi alţi compuşi chimici, captarea unor comete de către Terra ar fi contribuit la crearea mediului apos şi reductor, indispensabil proceselor de sinteză organică. De aici concluzia că „este foarte posibil ca receptarea de către Terra a materiilor cometare şi a materiilor meteoritice înrudite să fi jucat un rol esenţial în apariţia vieţii pe Pămînt şi începutul evoluţiei sale".

În sprijinul teoriei evoluţiei chimice abiotice a vieţii, doi oameni de ştiinţă, Murchison şi Murray, aduc noi argumente în favoarea existenţei în natură a unui grup protobiologic de molecule care ar fi putut să se afle la originea vieţii pe Pămînt. Într-un studiu publicat recent asupra meteoriţilor, ei au relevat prezenţa a cel puţin 40 de aminoacizi[1] şi un număr aproape egal de izomeri D şi L.

Compuşi simpli ai carbonului au fost identificaţi, de asemenea, în atmosfera planetelor exterioare.

Oamenii de ştiinţă nu exclud nici posibilitatea unor alte modalităţi de
apariţie a vieţii. Astfel, încă de la începutul acestui deceniu, cercetările asu-
pra ştiinţei vieţii în spaţiu au fost consacrate în mare măsură exobiologiei,
studiindu-se în special diversitatea moleculelor organice prezente în mediul
interstelar, evoluţia lor biologică precum şi posibilitatea ca arhebacteriile şi
cyanofitele să fie reprezentanţii vieţii primitive.

Ei nu exclud nici posibilitatea ca un amestec de gaz carbonic şi hidrogen, eliberat în atmosferă de către vulcani, să fi fost supus unui proces chimic. Nu este exclus, consideră aceștia, ca marea cantitate de oxigen existentă actualmente în atmosferă să fie datorată fotosintezei.

---

[1] Aceşti aminoacizi sînt atît proteici, cît şi neproteici şi cuprind o mare diversitate de tipuri lineare, ciclice şi polifuncţionale.

O primă concluzie care se desprinde din cele ce o preced: au fost emise o serie de teorii, au fost formulate ipoteze, însă ele nu întrunesc unanimitatea opiniilor oamenilor de știință.

„Space Science Board“ din S.U.A., de pildă, a elaborat o strategie de cercetare în biologia planetară pentru deceniul 1981—1990. Comitetul de biologie planetară din cadrul acestui organism are misiunea de a studia viața, precursorii săi chimici, originile, evoluția și starea sa actuală. Proiectul „Viking“, elaborat de Comitet, este axat pe probleme fundamentale, cum ar fi rolul carbonului în primele procese de evoluție a sistemului solar și mecanismele care au dus la apariția vieții pe Pămînt și în Univers.

Pînă în prezent nu s-a obținut o dovadă indubitabilă asupra existenței vieții pe alte planete. În absența probei unei forme de viață extraterestră, biologia experimentală încearcă să elaboreze modele bazate pe evaluarea în laborator a capacităților de adaptare și supraviețuire a organismelor terestre, utilizîndu-se în acest sens organisme capabile de a suporta temperaturi sau radiații extreme.

Paralel cu cercetările de laborator s-au studiat și moleculele organice existente pe alte planete. Datele furnizate de misiunea „Voyager“ au condus la ipoteza existenței unei nișe biologice în mediul apos de sub stratul de gheață al satelitului Europa, un obiect de mare speculație pentru biologi rămînînd și Titan, cel mai mare satelit al lui Saturn. Prezența vaporilor de apă, a gheții și a gazului carbonic pe Venus și Marte, semnalată de misiunea „Viking“, a determinat comunitatea oamenilor de știință să nu excludă existența vreunei forme de viață pe aceste planete.

În perspectiva permanentizării activității umane în spațiul extraatmosferic, biologia este chemată să dea răspunsuri precise cu privire la sistemul ecologic închis care trebuie să asigure procesele vitale esențiale.

Experiențele efectuate în comun de către U.R.S.S. și S.U.A. la bordul sateliților „Cosmos-936“ și „Cosmos-1129“, la care se adaugă zborurile sateliților „Cosmos-605, 690, 782 și 936“ precum și alte experiențe internaționale, la care a participat, printre alte țări, și România au furnizat o serie de date foarte importante.

Biologia spațială a trebuit să abordeze una dintre cele mai grave amenințări pentru călătorii astrali: aceea a radiațiilor cosmice. Cîmpul de particule de înaltă energie ar înconjura în totalitate Pămîntul, cu excepția polilor. Orice cabină spațială care ar intra în centurile Van Allen — se aprecia la început — ar fi supusă unui bombardament intens de particule de toate soiurile: protoni, electroni, nuclee de atomi de heliu etc.

Programul „Apollo“, misiunea experimentală „Apollo-Soiuz“, și misiunile sateliților din seria Cosmos și ale zborurilor „Soiuz-Saliut“ au dovedit că aceste estimări inițiale au păcătuit prin exces de pesimism. Radiațiile respective au fost mult mai slabe decît s-a crezut, deşi ele au o intensitate suficientă pentru a ucide un om. Imposibilitatea blindării spaţionavelor împotriva particulelor HZE[1] au determinat orientarea experienţelor spre studierea fenomenelor de interacţiune sau de sinergie între radiaţii şi alţi parametri ai mediului spaţial. Una dintre aceste direcţii a constituit-o semnificaţia biologică a gravitaţiei terestre, cunoscut fiind că aceasta influenţează puternic comportamentul materiei vii, în special componentele sale senzoriale şi lichide.

Constituindu-se într-o ştiinţă spaţială în rapidă dezvoltare, biologia a înscris, pentru început, în programul său de cercetări experimentale în condiţii de imponderabilitate, urmărirea efectelor creşterii simulate a microorganismelor, creşterea multidimensională a plantelor. S-au făcut experienţe pe plante clorofiliene, utilizînd celule de tutun, seminţe de arabidopsis, tulpini de floarea soarelui[2], grăunţe de lăptucă şi spori de funaria. Experienţele comune „Soiuz-Saliut" au studiat rolul imponderabilităţii în coacerea ciupercii *Polyporus*, în structura genetică a algei *Chlorella* şi în structura membranei bacteriei *Proteus vulgaris*. Studierea radiaţiilor s-a făcut mai ales în cazul acţiunii combinate a razelor gamma şi a imponderabilităţii asupra creşterii, dezvoltării şi citogeneticii plantelor („Progress-Saliut-Soiuz") şi efectele particulelor HZE asupra bacteriei *Bacilius subtilis* („Apollo-Soiuz").

Organismele animale cel mai mult studiate în condiţii de imponderabilitate includ celule de mamifere *(drosofila)*, amfibieni *(artemia* şi *coturnix)* păsări de curte, şoareci şi iepuri. Experienţele au demonstrat că ultrastructura suprafeţei celulare poate fi modificată fără apariţia unor modificări fiziologice sau genetice. Dezvoltarea *drosofilei*, de exemplu, s-a desfăşurat normal, diferitele stadii apărînd numai cu 3—4 ore întîrziere, în timp ce dezvoltarea *artemiei* a fost accelerată în toate stadiile. Ouăle de prepeliţă fertilizate au produs embrioni normali, cu excepţia cîtorva modificări ale unor organe.

Experienţele pe şoareci au furnizat o serie de date importante. Condiţiile de imponderabilitate au antrenat apariţia unor simptome de atrofie şi tulburări ale metabolismului, ca modificarea compoziţiei în izoenzime, acumularea de glicogen, creşterea conţinutului de fosfolipide ale muşchilor membrelor posterioare ş.a. Imponderabilitatea a dus la creşterea cantităţii de proteine prezente în sarcoplasmă, iar femururile şi tibiile prezentau o încetinire a creşterii şi o reducere cu 30% a rezistenţei la flexiuni. Funcţia de echilibru determinată de aptitudinea animalelor de a se ţine pe o tijă subţire orizontală, s-a deteriorat imediat după zbor.

---

[1] HZE, particule cu un număr de atomi mai mare decît doi şi un puternic transfe- de energie în ţesuturile vii.

[2] S-a constatat că mişcările care se produc în timpul creşterii tulpinii de floarea soarelui — despre care s-a crezut multă vreme că este un proces gravitopic de urmărire a luminii — şi-ar avea originea într-un oscilator endogen a cărui acţiune este declanşată de parametrii mediului înconjurător.

Experiențele efectuate pe iepuri au atras atenția asupra riscului potențial pe care îl prezintă expunerea la ioni grei în timpul misiunilor prelungite în spațiu. Aceste experiențe au demonstrat că efectele nu se manifestă decît după mulți ani de la iradiere.

Rezultatele au dus la ideea că astronauții supuși la radiații cu doze mici în cursul zborului ar putea să simtă efectele acestora după unul sau mai multe decenii. Degenerescențe tardive s-ar putea produce mai ales în țesuturile sistemului nervos central. De asemenea, radiațiile ar putea să cauzeze o „îmbătrînire prematură“ a anumitor țesuturi, în sensul că durata lor de viață ar putea fi redusă fără apariția malignităților.

Deocamdată este prematur să se tragă concluzii. Experiențele sînt în curs de desfășurare, de asemenea, și analiza datelor.

d) CÎT TIMP PUTEM RESPIRA DESPRINȘI DE GEEA?

Între 22 și 24 aprilie 1965, circa 100 de delegații din 24 de state s-au întrunit la Houston (Texas), în cel mai important congres de medicină spațială care avusese vreodată loc de la nașterea astronauticii. Medici și biologi trebuiau să răspundă la cîteva întrebări capitale: Poate omul să trăiască timp îndelungat dincolo de limitele planetei? Ce influență are imponderabilitatea asupra corpului omenesc? Cum poate fi protejat el de radiațiile ionizante?

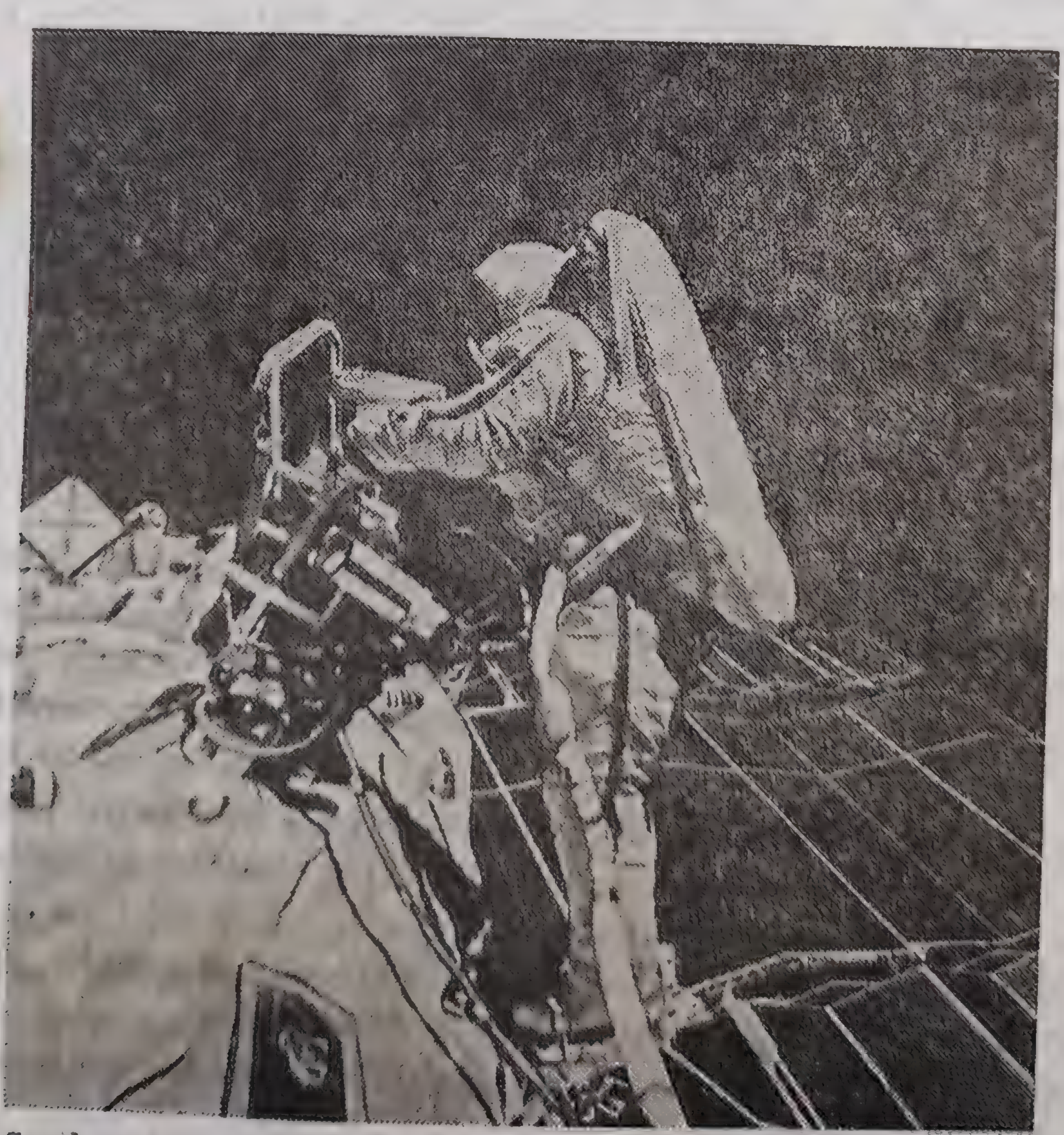
În momentul în care Uniunea Sovietică dispunea de un „cargo cosmic“, „Voshod“, cînd Statele Unite ale Americii își anunțaseră intenția de a sateliza o capsulă „Gemini“, capabilă să plaseze pe orbită doi oameni timp de opt zile, toate privirile se îndreptau spre decizia congresiștilor: puteau oare cosmonauții să pornească spre explorarea solitudinilor glaciale sau fierbinți ale sistemului solar fără consecințe grave pentru organismul lor?

Se știe, de pildă, că fiecare voiaj spațial începe printr-un șoc: organismul trece de la gravitația terestră, cu care este obișnuit, la starea de imponderabilitate. Acest șoc poate fi însoțit de sindromul denumit „rău de spațiu“, care se manifestă în principal prin grețuri și dezorientare, dar care după cîteva zile dispare, fără a pune probleme grave pentru activitățile spațiale. Urmează o a doua serie de reacții, mult mai gravă decît „răul de spațiu“, la nivelul sistemului cardiovascular. Are loc un transfer de lichide organice din partea inferioară a corpului spre partea superioară, apoi o serie de reacții la aparatul senzorial. Gravitația terestră cu care omul este obișnuit duce la excitarea unei serii întregi de organe de percepere — aparate sensibile sui generis, inclusiv a labirintelor așezate în urechea internă — care trimit impulsuri spre sistemul nervos central. Aceste impulsuri condiționează acțiunile formațiunilor nervoase complexe care, la rîndul lor, asigură activitatea anumitor grupe musculare.

În starea de imponderabilitate, emiterea impulsurilor generate sub efectul forței gravitaționale încetează. Acest fenomen a fost reprodus timp de cîteva secunde cu ajutorul cabinelor lansate în cădere liberă sau la bordul avioanelor în timpul zborului parabolic. În cursul diverselor experienţe, psihologii au constatat că senzaţiile încercate de om erau diferite de la individ la individ.

Cu timpul s-au mai ridicat şi alte probleme legate de efectele pe termen lung ale zborurilor spaţiale. Cea mai importantă dintre ele constă în decalcifierea lentă, dar sigură, a oaselor; zborurile spaţiale prelungite provoacă, de asemenea, pierderi în greutate datorită atrofierii muşchilor, iar la începutul perioadei de după zbor apar anumite dereglări, în special ale funcţiunilor cardiovasculare.

Activităţile în afara vehiculelor spaţiale au ridicat, de asemenea, în faţa acestor ştiinţe probleme noi, legate mai ales, de fenomenele de miraj cosmic. În spaţiu, s-a constatat, omul nu mai este sigur pe ceea ce vede, nici pe ceea ce face: atmosfera terestră joacă un rol de difuzor al luminii, permite perceperea obiectelor în trei dimensiuni pe cînd în spaţiu navigatorii spaţiali nu pot vedea decît obiecte strălucitoare, luminate de Soare, care se detaşează pe un fond absolut negru. Iluziile optice se multiplică, profunzimea şi forma



Svetlana Saviţkaia, pilot-cosmonaut, membră a echipajului „Saliut-7", operează în spaţiul deschis.

obiectelor se schimbă. Aceasta împiedică pe astronaut să rămînă permanent conștient de poziția navei, să efectueze operațiuni mentale de orientare în spațiu. La aceasta contribuie și faptul că în cursul zborului spațial o serie de factori determină modificarea simțurilor astronauților.

Problemele puse de absența gravitației nu au putut să-i facă pe specialiști să uite că zborurile spațiale se lovesc și de alte obstacole. Suportarea singurătății într-un habitaclu strîmt, într-o liniște absolută, creează o „foame senzorială", o senzație care poate zdruncina și sistemele nervoase cele mai solide.

O posibilitate cu drept de perspectivă, însă interesantă, care s-a deschis în fața medicinii spațiale, constă în utilizarea mediului spațial pentru a trata anumite maladii, dat fiind că starea de imponderabilitate are efecte benefice asupra anumitor condiții patologice.

Nici una dintre problemele ridicate nu a putut constitui o piedică de nedepășit în calea pătrunderii omului în Cosmos. După peste 30 de ani de experiențe, începute mai întîi pe animale, concluziile au fost categorice: *omul poate să se acomodeze în spațiu și să îndeplinească sarcini din ce în ce mai complexe și de mai lungă durată.*

Pentru a ajunge la această concluzie, medicina spațială a trebuit să depășească anumite obstacole care, în nici un caz, nu s-au încheiat.

Dificultățile care au trebuit depășite rezidă în faptul că, spre deosebire de alte științe care pot face experiențe de laborator la sol, medicina spațială nu poate experimenta decît *in vivo.* Nici mediul microgravitațional în care își desfășoară activitatea astronauții, nici spectrul radiațiilor cosmice ionizante nu pot fi realizate ori simulate în laborator pentru că niciodată, în cursul întregii sale experiențe, omul nu a întîlnit, în nici o formă, acești doi factori. Pentru studierea influenței lor asupra ființelor vii în general, și al omului în special au fost necesare mijloace de experimentare în spațiu, cercetările teoretice neavînd nici un fel de relevanță în acest domeniu, ele nefiind în măsură să permită previziuni fiabile.

O serie de inconveniente apărute în cursul zborului spațial pot fi ușor depășite printr-o selecție judicioasă a condițiilor, un antrenament intensiv înainte de lansare și adoptarea de contramăsuri adecvate efectelor produse. Totodată au fost puse la punct mijloace experimentale pentru cercetări în domenii cum ar fi:

— al fenomenelor fiziologice fundamentale legate de cele trei principale sisteme senzoriale — vestibular, somatosenzorial și vizual — de care depind orientarea, comenzile și locomoția;

— al fenomenelor cardiovasculare și condiționării sistemului vascular în timpul unei perioade prelungite de imponderabilitate;

— al efectelor posibile ale microponderabilității asupra cineticii proliferării celulelor;

— al biologiei celulare și musculare.

Preocupări importante ale biologiei spaţiale au fost determinate de necesitatea asigurării unui ciclu biologic complet la bordul navelor spaţiale şi pentru supravegherea echipajului în misiuni de lungă durată. Procurarea oxigenului proaspăt şi a epurării celui uzat, a apei, a hranei şi normalizarea componentelor cantitative şi calitative ale microflorei au necesitat punerea la punct şi verificarea experimentală de noi procedee tehnice, care să permită regenerarea substanţelor utile cu un înalt randament şi diminuarea substanţială a masei consumate. De asemenea, medicina şi biologia spaţială au trebuit să analizeze influenţa diverşilor factori care acţionează asupra corpului uman în condiţiile zborurilor de lungă durată, pentru a stabili limitele între care variază procesele fundamentale ale vieţii pe o navă sau staţie spaţială. Astfel, s-a experimentat şi s-a pus la punct o metodă de reglare a debitului sanguin pe principiul „reinhalării“, excluzînd, deci, injecţiile sau luarea de sînge în timpul zborului. Au fost, de asemenea, elaborate tehnici cardiologice menite a elucida geneza unor fenomene ca: modificările constatate în timpul zborurilor spaţiale — de excitabilitate, conductibilitate, automaticitate — funcţia contractilă a miocardului, starea circulaţiei periferice etc.

Practica celor trei decenii de activitate spaţială a evidenţiat că anumite cunoştinţe, tehnici şi instrumente puse la punct pentru misiunile extraterestre au aplicaţii nespaţiale: în domeniul medicinii—chimice şi experimentale—, chirurgiei, farmacologiei, tratamentului, alimentelor etc. Adaptarea reciprocă a „răspunsurilor“ date de spaţiu la „problemele“ ridicate de biomedicină a constituit obiectul unor programe de „aplicaţii biomedicale“, ale căror scopuri este de a difuza tehnica aerospaţială şi noile cunoştinţe în lumea biomedicală. Într-un astfel de program, pregătit de NASA, s-a atras atenţia asupra unor pericole care ameninţă din ce în ce mai mult societatea omenească. Printre acestea se numără degradarea mediului fizic al omului ca urmare a poluării apei şi aerului. Una dintre soluţiile pe termen lung este ca Pămîntul să fie considerat ca o navă spaţială, adică un sistem ecologic închis. Astfel, nu numai că gunoaiele menajere şi emanaţiile industriale trebuie tratate separat, ci omul trebuie să considere fotosinteza drept cea mai preţioasă metodă pentru menţinerea echilibrului atmosferei sale. În acest fel, o serie de soluţii avute în vedere pentru a asigura cosmonauţilor o atmosferă constantă în timpul zborurilor spaţiale sau pe platformele selenare sau planetare trebuie aplicate pe Pămînt pentru epurarea apelor, genetica algelor, microbiologia solului etc.

Regimul alimentar al cosmonauţilor participanţi la zboruri prelungite (alcătuit din produse realizate prin fermentarea unei noi surse de alimente bogate în proteine) a sugerat aplicarea unor metode de conservare, tratament, ambalaj şi depozitare a alimentelor pentru consumul oamenilor de pe Terra. Astfel, s-ar putea elimina penuria de alimente în ţările în curs de dezvoltare, mai ales lipsa de proteine.

Cercetarea spaţială poate să stimuleze punerea la punct a unor metode pentru recunoaşterea rapidă a microbilor patogeni şi să se adopte măsuri rapide similare celor din aparatele de zbor.

Un domeniu de viitor al medicinii spaţiale îi constituie cercetarea ontologică, ce urmăreşte să prevadă comportamentul corpului uman în condiţiile în care este transferat dintr-un cîmp de gravitaţie în altul, de exemplu, din cel al Pămîntului, în al altui corp ceresc, Luna, Marte, Venus etc.

e) O MESERIE POSIBILĂ — PORTARUL DIN COSMOS ȘI O ÎNTREBARE ȘTIUTĂ DE PE PĂMÎNT: „LEGITIMAȚIA DE SERVICIU, DOMNILOR!“

În lumea întreagă mii de oameni de știință din domeniile chimiei, mecanicii fluidelor, cristalografiei, criogeniei, metalurgiei, acusticii, electroenergeticii, termodinamicii, hidrostaticii etc. s-au angajat în intense cercetări în condițiile imponderabilității. U.R.S.S., S.U.A., R.F. Germania, Franța, România, Cehoslovacia, Polonia, Japonia, India ș.a. au elaborat ample programe care au trecut din faza teoretică la o etapă de experimentare spațială activă. În U.R.S.S., două instalații — cuptoarele SPLAV și CRISTAL — îmbarcate la bordul stației spațiale „Saliut“, sînt utilizate încontinuu de către cercetătorii sovietici pentru experiențe științifice la care participă într-o mare măsură, oameni de știință din România, Polonia, Cehoslovacia și R.D. Germană. Circa cincizeci de grupe în cadrul unor laboratoare universitare și particulare din S.U.A. participă la aproape 200 de proiecte, axate în principal pe cercetări fundamentale privind influența gravitației asupra mecanismelor observate în științele materialelor. În 1981, Statele Unite au lansat racheta SPAR pentru efectuarea a patru experiențe în domeniul metalurgiei la care au participat Franța și R.F. Germania. Datorită interesului crescînd al acestor experiențe, Agenția Spațială Europeană și-a elaborat propriul său program de experimentare. Paralel cu participarea la programul rachetei „TEXUS“ al R.F. Germania, ASE a pregătit două mari misiuni — construirea de echipament pentru prima acţiune a laboratorului „Spacelab“, lansat în 1983 pentru 35 de experienţe, printre altele, asupra comportamentului materialelor în condiţii de imponderabilitate, şi misiunea „D-1“ a R.F. Germania, lansată în 1985, cu circa 30 de experienţe. India şi Japonia se preocupă de acest domeniu de cercetare.

Studiile efectuate la sol şi în spaţiu au dovedit că „flotarea“ şi imponderabilitatea, care caracterizează mediul spaţial, provoacă fenomene foarte bine definite astăzi şi în aplicaţiile spaţiale ale fizicii, tehnologiei, chimiei etc. De aici şi interesul oamenilor de ştiinţă pentru fabricarea de noi materiale şi realizarea de noi mijloace pentru controlul proceselor, în condiţii imposibil de realizat pe Terra. Experienţele de pînă acum au permis interesante constatări asupra comportamentului fluidelor, a proceselor chimice şi a creş-

Cristale realizate în condițiile microgravitației spațiale.

terii și solidificării cristalelor. Cunoștințele dobîndite în acest domeniu au deschis calea unor noi experiențe care vizează studierea și stăpînirea proprietăților materialelor. În domeniile cristalografiei[1], criogeniei[2] și metalurgiei se studiază procesele de solidificare în diverse sisteme de configurație. Alte experiențe au loc în domeniile chimiei, fizico-chimiei și termodinamicii. Tratarea în afara recipientului continuă să facă obiectul unor studii intense conduse pe baza a două tehnici — una acustică, alta electromagnetică. Această ultimă metodă, care a dat excelente rezultate pentru fuziunea și solidificarea beriliului, este acum orientată spre alte aplicații.

Materiale de experimentare, diverse tipuri de cuptoare, dispozitive de tratament în afara recipentului și material specializat, ca aparate de separare electrocinetică sînt studiate, puse la punct și pregătite pentru cercetările care se vor face pe navetele spațiale și pe platformele pe care acestea le vor plasa în spațiu. Cu aceasta știința comportamentului materialelor în spațiu intră într-o nouă fază. Faza exploratoare inițială a permis obținerea unor rezultate remarcabile a căror importanță, în cele mai multe cazuri, încă nu se poate evalua exact. Experiențele ce vor fi realizate în viitor vor permite să se studieze în profunzime fenomenele observate, multe dintre ele putîndu-și găsi aplicarea în domenii care interesează întreaga umanitate.

*

Dezvoltarea multidimensională a științelor spațiale, antrenînd progresul spectaculos al tehnicilor, au lărgit orizontul de cunoaștere al umanității și au făcut largi deschideri spre domeniile explorator și aplicativ.

Orientarea activității umane spre zonele din afara Pămîntului are ca obiectiv și obținerea unor avantaje pragmatice, imediate și de perspectivă. Numeroase studii efectuate pînă în prezent prevăd o intensificare a utilizării tehnicilor spațiale către sfîrșitul acestui secol, cea mai mare șansă de perfecționare avînd tehnicile de explorare, producție și administrare a resurselor de pe Terra, inclusiv producerea de energie solară, cele de protecție a mediului înconjurător și de proviziune meteo. Încă de pe acum cunosc o largă dezvoltare domenii noi de activitate: teleobservarea Pămîntului prin sateliți, radiodifuziunea directă de la sateliți, comunicațiile spațiale, construcția sateliților de navigație ș.a.

---

[1] Cristalografie, disciplină care are ca obiect studierea proprietăților fizice, a formei, structurii cristalelor, precum și transformările acestora sub acțiunea diverșilor factori.

[2] Criogenie, ramură a fizicii care studiază fenomenele ce se desfășoară la temperaturi foarte joase și a metodelor de atingere a acestor temperaturi, apropiate de 0 K.

Fiind indisolubil legate de contextul socio-economic, politic, cultural etc., științele și tehnologia, inclusiv științele și tehnologiile spațiale au vocația de a servi cauza progresului tuturor statelor în toate domeniile de activitate. Fără a putea pretinde că vor aduce soluții tuturor problemelor complexe ale fiecărui stat în parte, ele creează premisele pentru stimularea dezvoltării economico-sociale a acestora. În baza datelor furnizate de știință, s-au putut determina, cu din ce în ce mai mare precizie, activitățile care se pot desfășura în spațiul extraatmosferic și pe corpurile cerești, ținînd seama de particularitățile acestora: absența aproape totală a gravitației, vid absolut ș.a.

Antena centrului de legături cosmice din U.R.S.S.

În acest scop au fost puse la punct materiale, componente electronice, calculatoare, utilaje mecanice, instrumente medicale și surse de energie de concepție nouă. După primele aplicări se constată că o serie de tehnici spațiale oferă deja posibilități de aplicare pasionantă pentru problemele arzătoare și presante de pe planeta Pămînt.

Sateliții de telecomunicații au fost concepuți pentru a asigura un volum considerabil de transmisii telefonice, telex, de televiziune, precum și de difuzare de imagini în facsimil și de date.

Experiențele spațiale, efectuate de către un număr din ce în ce mai mare de astronauți și oameni de știință, pot oferi și avantaje de altă natură: fabricarea unor produse foarte costisitoare, cu un grad de puritate și de perfecțiune imposibil de realizat pe Pămînt. Cercetările făcute pînă în prezent îngăduie o rază de optimism și în ce privește fabricarea unor produse farmaceutice și tratarea unor maladii în condițiile mediului spațial.

În momentul în care pe Terra s-a stabilit cu aproximație data cînd va fi extras ultimul baril de petrol și ultima tonă de cărbune, tehnologiile spațiale oferă deja soluții pentru construirea de centrale electrice solare pe orbite geostaționare, capabile să satisfacă din plin nevoile energetice ale omenirii. Teledetecția resurselor terestre de pe platforme spațiale poate prezenta un mare interes pentru dezvoltarea economică a fiecărei țări, în special a țărilor în curs de dezvoltare și pentru protecția mediului înconjurător. Și, pînă la sfîrșitul secolului, ne asigură specialiștii, puține vor fi domeniile care nu vor beneficia de activitățile spațiale. Pe măsură ce științele și tehnologiile spațiale vor dobîndi o ordine de precădere mai înaltă și atunci cînd cooperarea internațională va intra în practica obișnuită, noi descoperiri și surprize ne vor aștepta.

Dar, așa cum frații siamezi sînt nedespărțiți, utilizările pașnice ale științelor și tehnologiilor spațiale atrag după ele și pe „fratele“ lor militar, nedorit. Astfel, omenirea a trebuit, din nefericire să ia cunoștință și de capacitățile lor distructive. Astăzi, spațiul extraatmosferic este brăzdat de numeroase mijloace potențiale de distrugere în masă, fapt ce constituie, cum aprecia un om politic, cea mai mare sfidare lansată omenirii, cea mai gravă injustiție pe care o poate face omul semenilor săi, cea mai insidioasă insultă pe care omul o poate aduce științei.

Tendințele de extindere a cursei înarmărilor în spațiul extraatmosferic au inaugurat, astfel, o nouă armă de confruntare și pericol — a patra *ordinis tempore*, primele trei fiind terestră, navală și aeriană — suscitînd o vie îngrijorare pentru întreaga comunitate internațională. „Intensificarea măsurilor de militarizare a spațiului cosmic — aprecia secretarul general al partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu în Raportul prezentat la cel de-al XIII-lea Congres al P.C.R. — mărește considerabil pericolul unei catastrofe nucleare. În general, folosirea abuzivă a Cosmosului, fără nici un control, reprezintă un grav pericol pentru echilibrul ecologic, pentru viața omenirii, a planetei noastre.“

Partea a II-a

„TRANȘEE“ ÎN COSMOS?

O atmosferă de mister învăluie întreaga activitate...

Firavele informații „ultra secrete“ scurse prin „crăpăturile“ laboratoarelor de la Los Alamos, Lawrence Livermore și Sandia lasă să se întrevadă... viitorul. Oameni de știință, ingineri, tehnicieni, proiectează cu febrilitate mașini fenomenale, cu nume de Far West, menite să se rotească în Cosmos, deasupra capetelor noastre, ca niște păsări de pradă; echipe de comandament ale diferitelor arme experimentează pe poligoane sau în laboratoare, 24 de ore din 24; strategii imaginează scenarii apocaliptice ale viitorului conflict spațial, iar vînzătorii de moarte, fabricanții de armanent, adulmecă, în așteptarea „marelui contract“ al secolului XXI.

Proiecte, proiecte, proiecte... Dar și realități tulburător de neliniștitoare.

O sinistră panoplie a războiului spațial figurează în planurile de cercetare militară: arme pe bază de fascicule laser care dezintegrează focoasele nucleare, acceleratoare de particule propulsate dintr-un tun îmbarcat pe orbită care paralizează componentele electronice ale rachetelor, „sateliți-asasini“, proiectile cu energie cinetică, oglinzi uriașe care plutesc în spațiu, generatoare de pînă la 100 MW, stații orbitale blindate.

Acesta ar fi, pe scurt, ambițiosul program al Administrației americane schițat în martie 1983 referitor la realizarea așa-numitului „scut spațial“. În afară de ambiție, proporții și scop, nimic nu este prea original.

*

Se povestește că într-o dimineață a anului 211 î.e.n. pe cînd primele trireme romane, care au asediat Siracuza (în timpul celui de-al doilea război punic) au intrat în raza portului și se pregăteau să declanșeze atacul, de pe țărm, fascicule orbitoare de lumină s-au abătut asupra lor, transformîndu-le în adevărate torțe plutitoare. Înspăimîntați de groază, romanii priveau de la distanță sinistrul, neînțelegînd ce se întîmplă.

Isprava a fost atribuită omului de știință grec Arhimede, care, cu ajutorul unor oglinzi concave, focalizase razele solare asupra velelor triremelor inamice.

S-au făcut multe experiențe pentru a se confirma această versiune și, în ciuda reușitelor, părerile oamenilor de știință sînt încă controversate. În orice caz, dacă povestea este adevărată, lui Arhimede îi revine meritul de a fi imaginat, pentru prima dată în istorie, o armă pe bază de fasciscueld e lumină. Dacă nu este adevărat, dreptul de prioritate al ideii i se cuvine a fi recunoscut unui scriitor — H.G.Wells. În romanul său *Războiul lumilor*, de factură științifico-fantastică, scriitorul american descrie, într-un episod, o flotă marțiană pornită să cucerească Terra cu o armă alcătuită din „sclipiri ucigătoare de lumină“. Este exact ceea ce se urmărește să se realizeze prin proiectul S.D.I., cunoscut sub denumirea de „război al stelelor“.

După proiectul „Manhattan“, privind construirea primei bombe atomice, și după proiectul „Apollo“, de trimitere a unui om pe Lună, Inițiativa Apărării Strategice (SDI) s-ar dori cel mai grandios program militar al S.U.A.

Acum, cînd spiritele s-au încins și noul program de militarizare a Cosmosului este supus unui atac concentric, mulți se întreabă ce anume a vrut să spună Administrația S.U.A., în acea zi din primăvara anului 1984.

Președintele S.U.A. a recunoscut că dezvoltarea sistemului de apărare nucleară ar fi „o sarcină tehnică formidabilă, pentru care va fi nevoie de ani, poate chiar de decenii. Vor fi eșecuri și regrese“. El a avut grijă să vorbească de apărare doar împotriva rachetelor balistice. De fapt, spunea Colin Gray, unul dintre cei mai cunoscuți specialiști americani în probleme militare spațiale, „președintele n-a indicat o opțiune tehnologică sau strategică precisă, ci doar o cale ce trebuie urmată“.

Ceva mai explicit, în cea de a doua dezbatere de politică externă, în timpul campaniei electorale din luna octombrie 1984, punctul de vedere al S.U.A. asupra programului de militarizare a Cosmosului este prezentat într-o versiune înfrumusețată. Atunci se susținea că „ne vom putea dezvolta tehnologia de apărare nucleară pînă la un stadiu atît de avansat încît am putea fi în situația chiar de a o împărtăși sovieticilor și de a pune capăt, odată pentru totdeauna, amenințării războiului nuclear“.

La jumătatea lunii ianuarie a anului 1984, de pe un avion cu reacție „F-15“, Statele Unite ale Americii au lansat o nouă armă antisatelit, numită „satelit-ucigaș“[1], care poate să distrugă în spațiu sateliții adverși. Experiența a fost repetată la 10 iunie 1984: o rachetă nucleară intercontinentală de tip „Minuteman“, una din cele mai puternice deținute de S.U.A., lansată de la baza U.S. Air Force din Vandenberg, California, fusese interceptată, la viteza de 36 000 km/h și la 160 km altitudine, deasupra insulelor Hawaï, în momentul reîntoarcerii în atmosferă, de către o rachetă de același tip, pornită din insulele Meck. „Este ca și cum un glonț tras dintr-un revolver, s-ar opri în plină cursă și ar dezintegra un alt glonț pulverizînd un obuz advers", explica autorul textului, Edward Wilkinson, care continua: „Știm, în prezent, că putem detecta lansarea unei rachete adverse la distanțe neînchipuit de mari, de mai multe zeci de mii de km. Noi le putem urmări traiectoria şi le putem distruge în plin zbor, înainte de sosirea lor deasupra Statelor Unite. În prezent am utilizat rachete „Minuteman," dar mîine vom dispune de o panoplie de arme spațiale cu mult mai ucigătoare". Apoi de la Casa Albă se anunța sporirea creditelor militare destinate explorării și utilizării Cosmosului, în scopuri militare, acesta fiind primul pas spre realizarea unui incredibil, inimaginabil program de cercetări care, în limbaj curent, avea să se numească „războiul stelelor" — programul militar cel mai costisitor din istoria omenirii, pe care opinia publică mondială îl consideră drept o acțiune imorală, o sfidare la adresa întregii omeniri, iar mulți specialiști și oameni politici americani îl apreciază „de valoare îndoielnică și de un preț uimitor".

---

[1] Acest test se înscrie în cadrul unui program de cercetări realizat în 1978 de U.S. Army (programul Homing Overlay Experiment), care nu are nici o legătură directă cu Inițiativa Apărării Strategice. La 13 septembrie 1985, S.U.A. au făcut un nou test cu o astfel de armă, pentru prima oară asupra unei ținte reale: un avion „F-15“ s-a ridicat la 15 000 m și a lansat o rachetă care a distrus un satelit american aflat, de șase ani, pe orbită.

Nu numai actul în sine, al producerii unui nou sistem de distrugere în masă, a trezit atît de profund îngrijorare și reacții vehemente în întreaga lume, deși în cazul de față, el nu este deloc lipsit de importanță întrucît transformarea spațiului într-un posibil teatru de operațiuni militare conferă războiului o nouă dimensiune, cît, mai ales, semnificația care i s-a dat: axarea politicii oficiale a guvernului american, în ce privește soluționarea problemelor majore ale lumii contemporane pe componenta militară, mizînd pe opțiunea pentru politica de forță.

1. AUDIENȚĂ LA ZEI

Legenda spune că, după ce Zeus și-a ucis tatăl, pe Cronos, s-a hotărît să se stabilească în cer. Cercetînd, împreună cu frații săi, Hades și Poseidon, întreaga Eladă, a găsit că cel mai potrivit loc ar fi Olimpul. Aici și-a durat Zeus un palat pe creasta cea mai inaccesibilă.

Apoi, cei trei fii ai lui Cronos au dat de veste întregii lumi:

— De azi-nainte stăpînirea este în mîna altor zei. A zeilor ce şi-au durat palat pe muntele Olimp.

Printre mai marii Olimpului se afla și Ares, unul din fiii lui Zeus — căruia romanii îi ziceau Marte — pe care legenda ni-l înfăţişează ca fiind frumos, înalt şi zvelt, însă încet la minte. Era întruna pus pe sfadă şi se bătea din te miri ce. Nu se simţea în largul lui decît în lupte şi războaie şi tare mult îi plăcea să vadă sîngele curgînd.

Chiar tatăl său, stăpînul lumii, îi spunea uneori:

— Eşti un zeu rău şi nestatornic. Toţi te urăsc, flăcău smintit... Crud precum eşti, de nu erai feciorul meu, de mult te-aş fi gonit din cer. Dar te numesc — cum îţi este firea — zeul războiului nedrept, zeul războiului hapsîn, săvîrşit fără chibzuială, care aduce doar prăpăd, sînge şi lacrimi plînse, i-a rostit Zeus, fiului.

Ares s-a bucurat nespus că era zeu peste război şi, chiuind, s-a repezit cu suliţa către pămînt, să caute sfadă şi măcel[1].

De aici, din ceruri, Zeus şi sfetnicii săi, se zice, ar fi dominat lumea multă vreme.

Primele demersuri pentru a obţine „audienţă la zei" au fost făcute încă înaintea lansării primului satelit artificial al pămîntului, prin opţiunile vizînd includerea spaţiului în planurile strategice, şi ele au continuat, în felurite chipuri, pînă la dimensiunea prefigurată în „Iniţiativa Apărării Strategice".

Mai întîi, candidaţii *avant l'heure* la un loc în Panteonul olimpic au început cu teoria.

Problema instalării unei baze pe Lună — aprecia, în 1957, D. Edison, din Ministerul Apărării al S.U.A. — va deveni, cu timpul, „scopul principal al politicii Statelor Unite ale Americii şi al eforturilor lor tehnice, întrucît fortăreaţa lunară, aproape invulnerabilă la atacurile de pe Pămînt, poate să decidă deznodămîntul rivalităţilor de pe Terra". În cartea lor intitulată *Rocket to The Moon*, apărută la New York, în 1958, Erick Beargaust şi Seabroke Hull, apreciau că, organizînd pe Lună un punct de observaţie, este posibil, folosind optica modernă, să se realizeze controlul şi observarea întregii suprafeţe a Pămîntului. Lansarea unei rachete de pe Lună spre Pămînt, considerau cei doi autori, este de zeci de ori mai uşor de realizat decît operaţiunea similară în direcţia opusă: pentru a trimite o rachetă de pe Pămînt spre Lună este necesar să i se imprime o viteză iniţială de cel puţin 11 km/s, în timp ce, pentru trimiterea unei rachete de pe Lună spre Pămînt, se cere o viteză iniţială de numai 2,5 km/s. Deci, raportul de viteză este de 1:5. În acelaşi timp, se reduc şi dificultăţile tehnice de cel puţin zece ori, dacă nu şi mai mult.

În momentul cînd se făceau asemenea socoteli, epopeea spaţială a omului era abia la început, şi era dificil să se întrevadă soluţiile ce vor fi adoptate, cu atît mai mult cu cît o linie de demarcaţie netă între activităţile eminamente civile şi cele cu destinaţie militară nu se putea face. „Puţine subiecte — aprecia omul de ştiinţă american Donald G. Brennan în cartea sa *Arms and Arms control in Outer Space (în Outer Space Prospects for Man & Society*. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, N.Y.) publicată în 1962 — sînt atît de complicate şi, totodată, atît de speculative, ca acelea privind dezvoltarea viitoare a sistemelor militare în spaţiul extraatmosferic". Dificultăţile, după părerea autorului, nu proveneau atît din incertitudinile privind evoluţia probabilă a tehnologiei spaţiale, cît din faptul că aplicarea respectivei tehnologii la sistemele viitoare depinde de decizii politice şi militare care încă nu au fost adoptate. Deciziile de acest gen au început să fie luate ceva mai tîrziu, însă opţiunile de includere a Cosmosului în planurile de desfăşurare a cursei înarmărilor au existat de la început, şi ele aveau la bază raţiuni hegemonice evidente, izvorîte din ideea că importanţa supremaţiei în spaţiu este mult mai mare decît superioritatea pe Pămînt, pe mare sau în aer.

---

[1] Cf. Alexandru Mitru, *Zeii Olimpului*, Editura Ion Creangă, Bucureşti, 1973.

O declaraţie a fostului preşedinte al Statelor Unite ale Americii J.F. Kennedy, din 1961, după care „cel ce va stăpîni spaţiul va guverna, de asemenea, și pe Pămînt", constituie o dovadă destul de grăitoare. Pentru raţiuni de ordin strategic, tehnologic şi politic, interese competitive și rivalităţi multiple, Cosmosul a fost inclus în mod deliberat în sfera competiției militare. În pofida tuturor evidențelor, anumite cercuri politice și militare considerau — și mai continuă să considere — că numai inovațiile tehnologice ar putea asigura, chipurile, adevărata securitate, de unde o irațional de puternică tentație de a exploata tehnologiile noi pentru a obține avantaje militare unilaterale. Proiectele spațiale cu caracter militar au obținut, astfel, sume din ce în ce mai mari din totalul cheltuielilor militare, ajungînd să dețină, în prezent, aproape 75% din fondurile alocate de Statele Unite ale Americii pentru cercetări spațiale. În realitate, aceste fonduri sînt și mai mari, dacă se are în vedere că, între tehnologia spațială civilă și cea militară, nu există o linie de demarcație precisă. Tehnologia de bază este aceeași și la o rachetă militară și la una civilă, singurele elemente care le deosebesc fiind încărcătura și obiectivul.

La adăpostul performanțelor înregistrate cu fiecare nouă etapă în cucerirea spațiului extraatmosferic, în jurul căreia se făcea mare publicitate, pentru a reliefa faptul de senzație, spectaculosul —, militarizarea Cosmosului a evoluat în liniște, aproape într-un anonimat total, dar într-un sistem de accelerare exponențială.

În momentul în care descoperirile geniului uman au deschis perspective prezenței omului în spațiul extraatmosferic, statele s-au angajat solemn să nu desfășoare, acolo, decît activități pașnice, să transforme „oceanul albastru" într-un patrimoniu comun al întregii umanități. O serie de tratate și acorduri internaționale consacră principiile utilizării pașnice a spațiului extraatmosferic, iar patru dintre acestea conțin dispoziții referitoare la interdicția militarizării Cosmosului: *Tratatul de la Moscova din 1963* (sau Tratatul privind interzicerea parțială a experiențelor) interzice experienţele cu arme nucleare în atmosferă, în spaţiul extraatmosferic şi sub apă; *Tratatul din 1967 cu privire la principiile care guvernează activităţile statelor în explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic, inclusiv Luna şi celelalte corpuri cereşti*, conform căruia statele contractante se angajează să nu plaseze pe orbită, în jurul Pămîntului, obiecte purtătoare de arme nucleare sau orice alt tip de arme de distrugere în masă şi să nu plaseze acest gen de arme pe corpurile cereşti sau în spaţiul extraatmosferic; *Tratatul cu privire la rachetele antibalistice*, încheiat în 1972 între S.U.A. şi U.R.S.S., interzice perfecţionarea, experimentarea şi desfăşurarea de rachete antibalistice în apă, în aer, în spaţiu sau pe baze mobile terestre; *Acordul guvernînd activităţile statelor pe Lună sau pe celelalte corpuri cereşti*, din 1979, care interzice să se folosească

Luna pentru a comite acte de ostilitate împotriva unui vehicul spaţial, a echipajului unui astfel de vehicul sau a unui aparat spaţial fabricat de om.

Şi, cu toate acestea unele state occidentale anunţă măsuri de intensificare a cursei înarmărilor în spaţiul extraatmosferic, creşterea, din ce în ce mai accentuată a programelor spaţiale militare, pătrunderea obiectivelor militare în programele spaţiale civile ceea ce, din nefericire, adaugă dimensiuni noi la dosarul, deja foarte încărcat, al cursei înarmărilor.

După unele estimări, cu miliardele de dolari planificaţi pentru anii 1986—1990 pentru militarizarea Cosmosului s-ar putea fertiliza Sahara şi construi podul de peste Strîmtoarea Behring. Ele se adaugă cheltuielilor destul de ridicate, şi care cresc într-un ritm rapid, irosite cu înarmarea nucleară şi clasică pe Terra.

Dar...

2. PÎNĂ UNDE SE ÎNTINDE IMPERIUL LUI MARTE?

Extinderea militarizării la spaţiul extraatmosferic, care a făcut ca acesta să-şi piardă caracterul de sanctuar al activităţii paşnice, aşa cum statele s-au angajat solemn prin tratatele şi acordurile internaţionale amintite, s-a realizat sub diverse forme, dintre care cea mai importantă este utilizarea sateliţilor. „Peste 80% din cercetările efectuate, timp de treizeci de ani, în spaţiu şi peste 70% din sateliţii lansaţi — constata Institutul de cercetări asupra păcii din Stockholm (SIPRI) — sînt de ordin militar, operaţiunile fiind, şi ele, tot de ordin militar". A urmat, apoi, desfăşurarea de arme antisatelit, care merg de la rachetele utilizabile împotriva sateliţilor, cu baza pe Pămînt[1], pînă la sursele nucleare de mare putere destinate a fi aduse pe orbită pentru tunurile cu laser, cu protoni etc.

În procesul de militarizare a Cosmosului, *ratione temporis* se disting două faze: cea practicată în prezent, şi care comportă utilizarea sateliţilor, a armelor antisatelit — şi cea spre care se orientează unele state occidentale puternic înarmate, prin punerea la punct a unor tehnologii avansate care să permită plasarea pe orbită a unor noi arme spaţiale, ale căror efecte destabilizante riscă să pună în pericol echilibrul strategic mondial.

Oricît de periculoase ar fi armele nucleare, chimice, bacteriologice etc. construite pe Terra — şi sînt în realitate — ele nu constituie decît una din componentele mijloacelor de distrugere în masă, un auxiliar „eficient" al forţelor armate terestre, navale şi aeriene. Cealaltă componentă, mult mai ameninţătoare, o constituie mijloacele de luptă spaţială, în rîndul cărora sateliţii cu destinaţie militară ocupă un loc principal. În ultimii 14—15 ani, din ce în ce mai mulţi sateliţi au fost folosiţi, mai ales pentru a identifica activităţile obiectivelor militare, a asigura comunicaţiile şi navigaţia navelor marine şi aeronavelor din dotarea forţelor armate şi a prevedea condiţiile meteorologice. Ei furnizează preţioase informaţii asupra desfăşurării operaţiilor militare, fapt demonstrat de ritmul accelerat al lansărilor de sateliţi în perioada unor conflicte locale.

---

[1] Doc. O.N.U. A/AC. 105—P.V. 259 menţionează că unele state ar fi plasat pe orbită şi arme clasice antisatelit.

Sateliţii miliari pot furniza, de asemenea, informaţii suficient de detaliate despre pregătirile militare sau asupra desfăşurării unor lupte. Introducerea sateliţilor în arsenalele militare ale statelor a amplificat ameninţarea fără precedent a distrugerii omenirii, stimulînd şi mai mult cursa aberantă şi extraordinar de costisitoare a înarmărilor. (Potrivit „Raportului Organizaţiei Naţiunilor Unite pe 1985 cu privire la situaţia socială în lume“, cheltuielile militare pe plan mondial au totalizat, în anul 1984, peste 800 de miliarde de dolari, din care peste 12 miliarde de dolari sînt alocaţi pentru activităţi spaţiale cu caracter militar).

Extinderea cursei înarmărilor la spaţiul extraatmosferic îşi are logica ei în concepţia strategilor militari: acest spaţiu, asemenea unui deal pe un cîmp de luptă, constituie un punct ideal de observare, constituind un loc uşor de apărat şi pe deasupra de aici se poate lansa mai sigur un atac prin surprindere.

Nu este surprinzător faptul că sateliţii din dotarea forţelor armate au fost concepuţi pentru a răspunde unor asemenea necesităţi.

Interesul S.U.A. pentru sateliţii militari s-a manifestat din 1946, iar în 1954 studierea acestor sateliţi era deja avansată. În octombrie 1956 a început punerea la punct a rachetei „Atlas-Agena“ care, începînd de atunci, a devenit principalul lansator de sateliţi militari, în special de recunoaştere. U.R.S.S., în ansamblul contramăsurilor de apărare, a pus la punct şi a plasat pe orbită un număr de sateliţi militari pentru observare şi recunoaştere terestră, recunoaştere electronică, alertă şi supraveghere a exploziilor nucleare. O a treia ţară care dispune de o capacitate avansată de a lansa sateliţi militari este R.P. Chineză, după care urmează Franţa şi Marea Britanie. Din cele şase state care dispun de mijloace de lansare, numai Japonia nu posedă încărcături nucleare. Alte state care au intrat recent în „Clubul spaţial“, au detonat încărcături nucleare, însă nu dispun de mijloace de lansare.

În baza datelor furnizate de SIPRI, din cei aproape 3 000 de sateliţi lansaţi între 1958 şi 1985, 2 114 sînt destinaţi unor utilizări cu caracter militar. Specialiştii apreciază că sateliţii cu destinaţie militară aflaţi în dotarea armatelor statelor „Clubului spaţial“, se împart în prezent în mai multe categorii.

a) „SANTINELELE SPAŢIALE“

Vulnerabilitatea avioanelor de tip U-2 şi RB-47, pe la începutul anilor '60, a împins pe specialiştii militari spre căutarea unor noi mijloace de recunoaştere şi de culegere de informaţii. Astfel, flota aeriană americană şi

CIA au lansat, în 1960, primul program mondial de *sateliţi de recunoaştere şi supraveghere*, meniţi să fie un fel de „santinele spaţiale“. Dotînd Ministerul Apărării cu un buget spaţial, separat de cel al NASA, guvernul american a alocat în anul financiar 1960—1961 suma de 200 milioane de dolari pentru proiectul „Samos“ (Satellite and Missile Observation System), primul „satelit-spion“ american, care dobîndeşte din acel moment „prioritate naţională maximă“. Proiectul consta din lansarea pe orbită a unor sateliţi de 2.5 t, dotaţi cu camere de luat vederi, ale căror imagini puteau fi televizate, precum şi cu aparate fotografice ale căror filme erau recuperate cu ajutorul unor capsule ejectabile. Tot în domeniul priorităţilor se înscria şi programul „Mercury“, care prevedea lansarea unui om în Cosmos, precum şi lucrările la puternica rachetă „Saturn“, destinată, de asemenea, zborurilor spaţiale. Plasat pe o orbită circumterestră de la baza spaţială a forţelor militare aeriene Vandenberg, din California, cu ajutorul rachetei „Atlas-Agena“, satelitul „Samos“ survola în traseul său ambii poli ai Pămîntului. Nu este lipsit de semnificaţie faptul că executantul principal al comenzilor pentru construirea sateliţilor de acest gen este „Lockheed Aircraft Corporation“ —, adică aceeaşi companie care a pus la punct producţia de avioane de supraveghere „U-2“.

„Samos“ a intrat în funcţiune în 1961. De atunci, nenumărate proiecte similare au devenit operaţionale. Aceşti sateliţi, arme ultrasensibile dotate cu senzori cu infraroşii şi microunde capabili să înregistreze imagini de pe Pămînt chiar şi prin straturile de nori, brăzdează văzduhul, transmiţînd date secrete imposibil de obţinut prin alte mijloace. Se spune că sateliţii, „Super-Samos“ pot distinge pînă şi însemnele de pe plăcuţele de înregistrare ale automobilelor.

În completarea sistemului de sateliţi din seria „Samos“ s-au pus la punct sateliţii din gama „Midas“ (Missile Defence Alarm System), a căror misiune este de a observa unele activităţi militare desfăşurate pe Pămînt cu aparate sensibile la radiaţiile infraroşii emise de gazele fierbinţi ce se formează în timpul lansării rachetelor. Astfel, îndată ce sateliţii „Samos“ descoperă bazele de rachete pe teritoriul pus sub observaţie, sateliţii „Midas“ le urmăresc şi fotografiază fiecare lansare. În permanenţă ei transmit informaţii asupra numărului de rachete lansate, punctele de lansare şi direcţia zborului lor.

Aceste două proiecte — „Samos“ şi „Midas“ — sînt strîns legate de programul de folosire, în scopul culegerii de informaţii a sateliţilor militari „Discoverer“. Sateliţii militari din seria „Discoverer“ care au cuprins şi sateliţi civili aveau, la început, rolul de a readuce pe Pămînt containerul cu imagini fotografice luate de sateliţii din clasa „Samos“ şi „Midas“. Ulterior, în urma unor perfecţionări, ei au fost utilizaţi atît pentru scoaterea pe orbită, cît şi pentru readucerea pe Pămînt a containerelor sateliţilor de informaţii. Acum el este un sistem depăşit.

În primii ani ai deceniului '70, Statele Unite au produs sateliţii „Big-Bird“ şi „Keyhole-11“ (KH—11), care au capacitatea de a supraveghea fiecare

CIA au lansat, în 1960, primul program mondial de *sateliţi de recunoaştere şi supraveghere*, meniţi să fie un fel de „santinele spaţiale". Dotînd Ministerul Apărării cu un buget spaţial, separat de cel al NASA, guvernul american a alocat în anul financiar 1960—1961 suma de 200 milioane de dolari pentru proiectul „Samos" (Satellite and Missile Observation System), primul „satelit-spion" american, care dobîndeşte din acel moment „prioritate naţională maximă". Proiectul consta din lansarea pe orbită a unor sateliţi de 2,5 t, dotaţi cu camere de luat vederi, ale căror imagini puteau fi televizate, precum şi cu aparate fotografice ale căror filme erau recuperate cu ajutorul unor capsule ejectabile. Tot în domeniul priorităţilor se înscria şi programul „Mercury", care prevedea lansarea unui om în Cosmos, precum şi lucrările la puternica rachetă „Saturn", destinată, de asemenea, zborurilor spaţiale. Plasat pe o orbită circumterestră de la baza spaţială a forţelor militare aeriene Vandenberg, din California, cu ajutorul rachetei „Atlas-Agena", satelitul „Samos" survola în traseul său ambii poli ai Pămîntului. Nu este lipsit de semnificaţie faptul că executantul principal al comenzilor pentru construirea sateliţilor de acest gen este „Lockheed Aircraft Corporation" —, adică aceeaşi companie care a pus la punct producţia de avioane de supraveghere „U-2".

„Samos" a intrat în funcţiune în 1961. De atunci, nenumărate proiecte similare au devenit operaţionale. Aceşti sateliţi, arme ultrasensibile dotate cu senzori cu infraroşii şi microunde capabili să înregistreze imagini de pe Pămînt chiar şi prin straturile de nori, brăzdează văzduhul, transmiţînd date secrete imposibil de obţinut prin alte mijloace. Se spune că sateliţii „Super-Samos" pot distinge pînă şi însemnele de pe plăcuţele de înregistrare ale automobilelor.

În completarea sistemului de sateliţi din seria „Samos" s-au pus la punct sateliţii din gama „Midas" (Missile Defence Alarm System), a căror misiune este de a observa unele activităţi militare desfăşurate pe Pămînt cu aparate sensibile la radiaţiile infraroşii emise de gazele fierbinţi ce se formează în timpul lansării rachetelor. Astfel, îndată ce sateliţii „Samos" descoperă bazele de rachete pe teritoriul pus sub observaţie, sateliţii „Midas" le urmăresc şi fotografiază fiecare lansare. În permanenţă ei transmit informaţii asupra numărului de rachete lansate, punctele de lansare şi direcţia zborului lor.

Aceste două proiecte — „Samos" şi „Midas" — sînt strîns legate de programul de folosire, în scopul culegerii de informaţii a sateliţilor militari „Discoverer". Sateliţii militari din seria „Discoverer" care au cuprins şi sateliţi civili aveau, la început, rolul de a readuce pe Pămînt containerul cu imagini fotografice luate de sateliţii din clasa „Samos" şi „Midas". Ulterior, în urma unor perfecţionări, ei au fost utilizaţi atît pentru scoaterea pe orbită, cît şi pentru readucerea pe Pămînt a containerelor sateliţilor de informaţii. Acum el este un sistem depăşit.

În primii ani ai deceniului '70, Statele Unite au produs sateliţii „Big-Bird" şi „Keyhole-11" (KH—11), care au capacitatea de a supraveghea fiecare zonă de pe Pămînt, timp de 24 de ore din 24, şi de a transmite în permanenţă un flux de imagini, iar periodic, de a paraşuta containere cu filmele ultrasensibile care sînt captate în atmosferă de avioane specializate. Sateliţii din seria „Big-Bird“ şi „Keyhole“, ajutaţi de sateliţii meteorologici şi de senzorii de infraroşii şi microunde, sînt capabili să „vadă“ prin straturile de nori, înregistrează, cu foarte mare exactitate, imagini de cea mai bună calitate a obiectivelor urmărite.

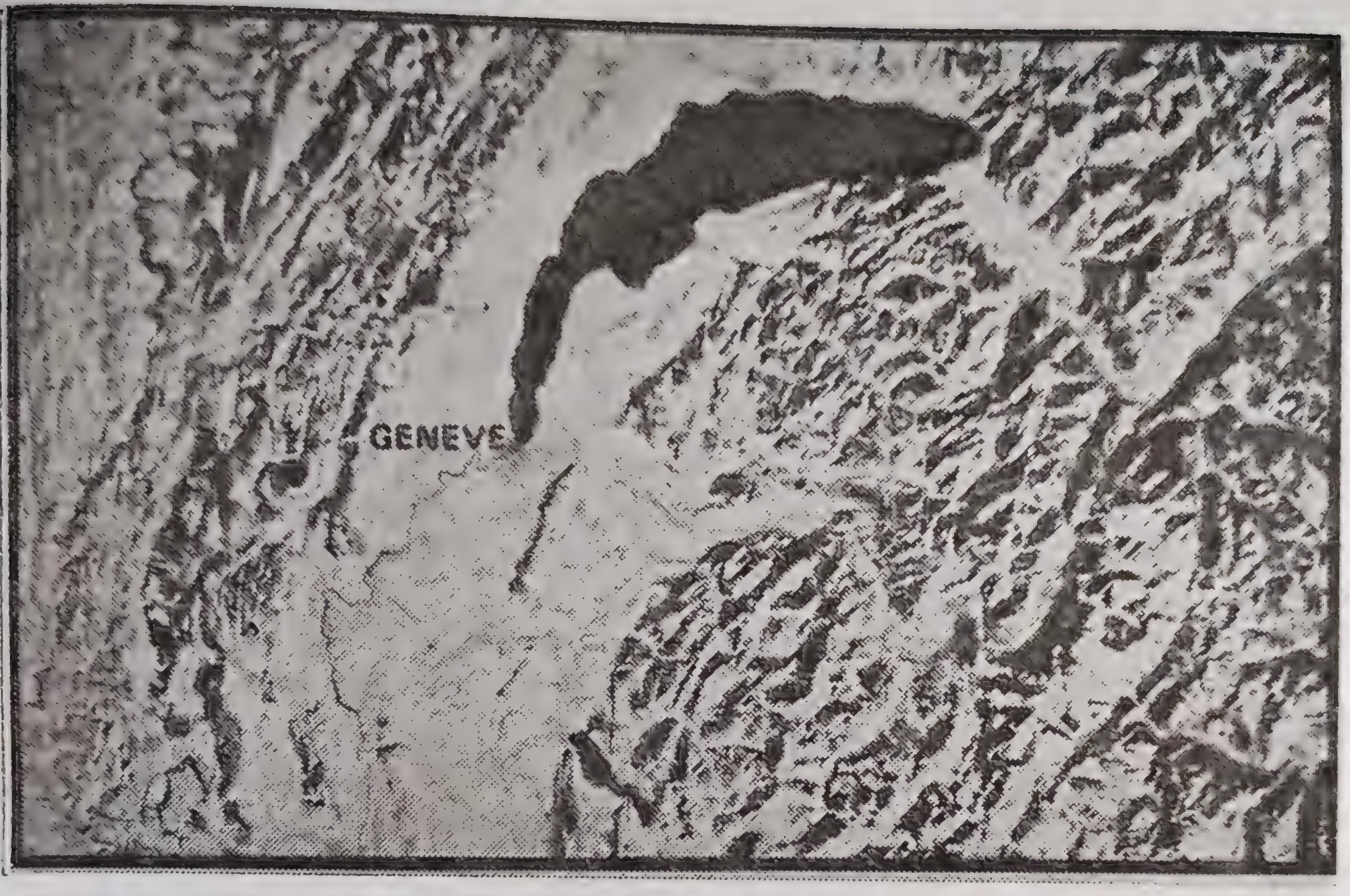
Sateliţii de informaţii dotaţi cu aparatură foto, camere de televiziune și alte instrumente optice ţin sub observaţie repetată o zonă de pe suprafaţa globului pămîntesc şi realizează fotografii asupra obiectivelor programate pe care, după developare, le transmit la sol unde sînt prelucrate și interpretate. Ei sînt în afară de orice pericol, își desfășoară activitatea în liniște, la adăpost de orice publicitate. Confirmînd aceste aspecte un ziar american suscitat menţiona, printre altele: în primul rînd lansarea satelitului artificial[1] nu va fi însoţită de o mare publicitate; în al doilea rînd, fotografierea este o operație nezgomotoasă, care nu poate fi cunoscută pe Pămînt; în al treilea rînd, transmiterea informaţiilor cu ajutorul aparatelor electronice spre Pămînt se va face numai la comandă, atunci cînd satelitul se va găsi deasupra teritoriului S.U.A. şi de aceea transmiterea semnalelor nu va putea fi perturbată. Sateliţii din această categorie îndeplinesc, în genere, trei funcţiuni: culegerea de informaţii cu caracter secret; urmărirea procesului de înarmare al adversarului și controlul modului de îndeplinire a acordurilor de limitare a înarmărilor nucleare şi convenţionale[2]. În raport de misiunile îndeplinite, ei se împart în mai multe categorii: de recunoaştere electronică și fotografică, de detecţie avansată, de recunoaștere a exploziilor nucleare și de supraveghere a oceanelor.

Sateliţii de recunoaştere (fotografică şi electronică) sînt capabili să identifice o imagine la sol de numai 15—25 cm, fiind, datorită acestui fapt, de cel mai mare secret. Tehnologia fotografică a acestor sateliţi poate funcționa eficace şi la lumina Lunii sau a stelelor, poate penetra prin nori și prin unele camuflaje, luminînd obiectivele cu ajutorul laserilor. Ei sînt lansați la înălțimi între 100—250 km şi respectiv 300—500 km cu misiunea: a) cei de recunoaştere fotografică să supravegheze şi să fotografieze, în perioade scurte de timp, zone de cîteva mii de km² într-un singur cadru. Evoluînd cu o viteză de circa 30 000 de km/h, ei pot obţine cu rapiditate informaţiile necesare și furniza imagini de foarte bună calitate; b) sateliţii de recunoaştere electronică (denumiţi şi „ELINT“ sau „FERRET“), funcţionînd o perioadă mai lungă de timp

---

[1] În baza rezoluţiei Adunării Generale a O.N.U. 1721-XVI, statele au obligaţia să înregistreze la Secretariatul organizaţiei toate lansările de sateliţi, furnizînd totodată informaţii referitoare la data lansării şi la caracteristicile de bază ale sateliţilor. Aceste elemente permit identificarea într-o oarecare măsură a sateliţilor de recunoaştere.

[2] Sateliţii militari din această categorie oferă astfel un mijloc de inspecţie la faţa locului. Utilizarea lor în acest scop a fost deja prevăzută în tratatele de limitare a armamentelor SALT-I şi SALT-II.



Lacul Leman (Elveţia) văzut dintr-un satelit de supraveghere.

decît primii — între cîteva luni şi cîţiva ani — urmăresc să localizeze amplasarea aparatelor radar de apărare antiaeriană sau antirachete şi să determine caracteristicile şi raza lor de detecţie. Ei sînt utilizaţi, de asemenea, pentru localizarea sateliţilor militari de telecomunicaţii şi pentru interceptarea comunicaţiilor militare. Informaţiile obţinute cu aceşti sateliţi servesc la realizarea unor contramăsuri electronice şi contra-contramăsuri aeropurtate menite să permită bombardierelor strategice să pătrundă pe teritoriul advers.

Statele Unite ale Americii au lansat primul satelit de recunoaştere fotografică în 1959. Pînă în 1971, aceşti sateliţi aveau o durată de viaţă foarte scurtă, circa 30 de zile. Durata lor de viaţă utilă a început să crească treptat, ajungînd la 152 de zile, apoi la 190 de zile, iar o nouă generaţie, lansată din decembrie 1976, avea o durată de 770 de zile şi o altitudine superioară cu circa 50 km, faţă de cea a sateliţilor precedenţi (200—250 km).

În Uniunea Sovietică, după cum se arată într-un document O.N.U. (A/ Ac 206/ 14, din 6 august 1981, p. 23—24), cea mai mare parte a sateliţilor de recunoaştere fotografică sînt din seria Cosmos. Iniţial ei aveau o durată de viaţă de circa 8 zile şi îndeplineau misiuni la o altitudine cuprinsă între 180 şi 200 km. O nouă generaţie de asemenea sateliţi, cu o durată de viaţă orbitală mai lungă — circa 12 zile — a apărut la începutul lui 1968. Perfecţionările realizate în domeniul manevrabilităţii au dus la crearea unui tip diferit de cele precedente, cu performanţe superioare, atît în ceea ce priveşte posibilitatea de acoperire precisă a zonelor determinate, cît şi ca durată de viaţă, care a crescut la 13 zile. Începînd din 1975, Uniunea Sovietică a lansat un satelit cu o înclinație orbitală de 67°. Un satelit de acest tip, lansat în februarie 1976, a rămas pe orbită timp de 20 de zile, iar un altul, care inaugurează seria sateliților de mai lungă durată, a fost lansat în aprilie 1977 și a rămas în spațiu 30 de zile.

Sateliții de recunoaștere electronică ai Statelor Unite, pînă în 1972 au fost lansați independent, iar după această dată au fost plasați pe o orbită heliosincronă, la altitudini cuprinse între 500—1 400 km, simultan cu anumiți sateliți de recunoaștere fotografică. Sateliții din această categorie îndeplinesc o gamă de misiuni foarte diversă mergînd de la determinarea caracteristicilor semnalelor și distanța maximă de detecție a radarelor, supravegherea comunicațiilor radio-electronice militare și pînă la înregistrarea semnalelor radio de telemăsură transmise la sol de către o rachetă în cursul zborului său și determinarea naturii navelor de război.

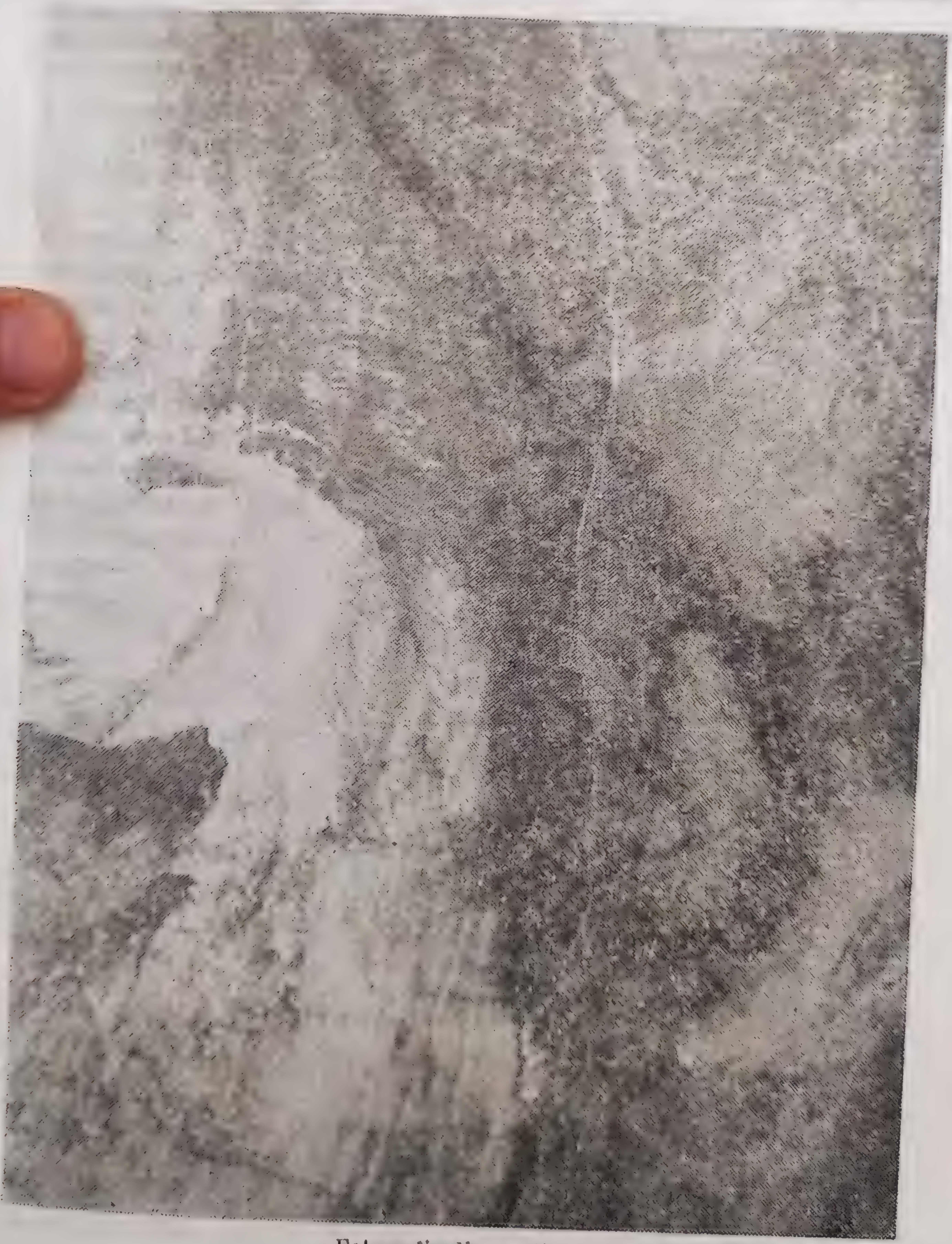
Sateliții de detecție avansată, evoluînd, în genere, pe orbite geosincrone (la aprox. 36 000 km altitudine), servesc la depistarea lansării de rachete balistice.

Prin anii '50, misiunea de avertizare a pregătirilor pentru un atac nuclear cu rachete, prin surprindere, era încredințată, în S.U.A., unui sistem de radar instalat în Alaska și Groenlanda, cunoscut sub numele de „The Ballistic Missile Early-Warning System" (BME-WS), perioada de avertizare fiind de circa 15 minute. Sistemul prezenta o serie de inconveniente, principalul fiind acela că raza de acțiune a radarelor era foarte limitată. Prin dotarea forțelor armate cu sateliții de avertizare, aceste inconveniente au fost înlăturate. Plasați pe orbite foarte înalte, care depășesc, la perigeu, 30 000 km și avînd o independență de menținere în spațiu de peste un milion de ani, acești sateliți pot supraveghea punctele de amplasare a rachetelor cu baza la sol (ICBM), momentul lansării și traiectoria lor, precum și decolarea avioanelor strategice și tactice inamice. Recent, sateliților geosincroni americani li s-a încredințat o misiune suplimentară: să supravegheze transmiterea de date de către rachetele balistice în timpul experimentării lor.

Sistemul american de detecție avansată — DSP (Defence Support Program) — se compune din sateliți echipați cu detectoare de infraroșii pentru detectarea radiațiilor emise de motoarele ICBM în zbor. Acești sateliți pot localiza o rachetă în cel mult 60 de secunde de la decolare. Sînt în curs noi perfecționări care vor lărgi gama misiunilor acestor sateliți. De exemplu, în cadrul programului „HALO" (High-Altitude Large Optics), noi detectori de infraroșii de tip rețea mozaic, care vor înlocui captatorii utilizați pînă acum pe astfel de sateliți, vor corija distorsiunile imaginilor, provocate de turbulența atmosferică, modificînd selectiv caracteristicile sistemului optic.

Tot din categoria sateliților de recunoaștere fac parte și *sateliții de supraveghere oceanică*. Plasați pe orbite înalte, la peste 1 000 de km la perigeu, ei sînt dotați cu detectoare de radiații infraroșii, detectoare electronice și echipamente foto, putînd, datorită caracteristicilor orbitale, să identifice și să localizeze navele de suprafață precum și instalațiile de coastă. Sistemul de echipamente de la bord le permite să detecteze, totodată, și submarinele nucleare, inclusiv pe cele aflate la adîncimi foarte mari.

Statele Unite au lansat primul satelit de supraveghere a oceanelor în 1976. El purta alți trei mici sateliți, toți dotați cu detectoare de semnale



Fotografie din satelit.

radio, care au fost plasaţi pe orbite cvasicirculare, similare cu cele ale satelitului principal. Aceşti sateliţi aveau misiunea de a supraveghea semnalele electronice emise de navele de război ale altor state pentru a determina natura şi rutele acestora. Un alt grup de sateliţi operaţionali de observare maritimă sînt dotaţi, pe lîngă detectorul de semnale radio, şi cu captatori pasivi pentru interceptarea radiaţiilor infraroşii şi a microundelor. Din 1983, o nouă generaţie de sateliţi, prevăzuţi cu sisteme de radare perfecţionate pentru supravegherea oceanelor, a fost plasată pe orbită.

În U.R.S.S., primii sateliţi din această categorie au fost lansaţi pe orbită în 1976. Echipaţi cu sisteme radar, ei evoluează pe orbite joase — circa 250 km. (După ce ejectează informaţiile culese, sînt plasaţi pe orbite de aşteptare la altitudini de circa 900 km).

Ultima categorie de sateliţi de recunoaştere o constituie sateliţii *pentru detectarea exploziilor nucleare*. Ei au fost creaţi după încheierea acordurilor sovieto-americane, din 1972, de limitare a armamentelor strategice, cu scopul de a detecta eventualele încălcări ale acestora, adică a exploziilor cu arme nucleare în atmosferă şi în spaţiul cosmic.

Din cei 12 sateliţi de supraveghere a exploziilor nucleare lansaţi de S.U.A., numai trei mai sînt operaţionali. Aceşti sateliţi, din seria „Vela“ datorită eficacităţii scăzute (ei nu pot detecta cu precizie exploziile nucleare efectuate în spaţiul extraatmosferic, mai ales în centura de radiaţii Van Allen), sînt pe cale de a fi înlocuiţi cu alte tehnici. Se au în vedere, de pildă, în afara detectorilor de radiaţii nucleare, instrumente optice care să permită determinarea spectrelor de emisie ale unor elemente chimice mai abundente în bomba nucleară sau în produsele sale de fisiune (bariu, litiu, plutoniu, uraniu etc.). Documentul O.N.U. A/Ac 206/14 menţionează că în Statele Unite s-a semnalat experimentarea unor instrumente de detectare a exploziilor nucleare la bordul unui satelit de navigaţie. Primele experimente de fezabilitate a unui sistem operaţional integrat de detecţie nucleară, Integrated Operational Nuclear Detection System — (IONDS), au fost efectuate la începutul anului 1975. Una dintre aceste aplicaţii ar consta în folosirea GPS[1] pentru a strînge date cu privire la eficacitatea unei lovituri nucleare şi a face astfel mai percutantă o a doua lovitură. Datorită IONDS, explica un expert, devine posibilă o primă lovitură destinată distrugerii rachetelor balistice intercontinentale (ICBM) ale adversarului cu ajutorul unui arsenal mult mai redus decît înainte.

b) „GHIZII“ COMANDAMENTELOR MILITARE

Telecomunicaţiile, ca unul din domeniile de aplicaţie a tehnologiilor spaţiale, au avut ritmul de dezvoltare cel mai rapid. După lansarea, în 1960, a unui satelit pasiv de fonie şi video, un serviciu internaţional, utilizînd sateliţi geostaţionari activi şi sateliţi pe orbită eliptică înaltă, a devenit operaţional în 1965. Datorită extraordinarelor progrese în domeniile conexe, în special a microelectronicii, a emiţătoarelor (tubul cu unde progresive şi dispozitivele cu semiconductori), a concepţiei antenei (antena desfăcută şi panourile solare montate pe aparatul spaţial), a tehnicilor de înaltă frecvenţă, a tehnicilor de telecomunicaţii, a microprocesoarelor şi a electronicii în general, au fost puse la punct mari aparate spaţiale, din ce în ce mai complexe, mai puternice şi capabile a executa un mai mare număr de servicii.

---

[1] Global Positioning System.

Un asemenea domeniu nu putea să nu intereseze cu precădere forţele armate. Sateliţii militari de telecomunicaţii au devenit „ghizii" moderni ai comandamentelor operaţionale, pe pămînt, pe apă şi în aer, care indică obiectivele cu eroare de ±10 m.

Permiţînd controlul eficace şi în mod centralizat al unor vaste teritorii, ei constituie mijlocul ideal de legătură pentru statele ale căror armate sînt dispersate pe suprafeţe imense, terestre şi maritime, inclusiv staţionate în baze create pe teritorii străine. În situaţii de conflict armat, sateliţii pot asigura transmiterea rapidă a ordinelor de la comandamentul suprem, pot face operativ legătura între diverse comandamente de armată, cooperarea dintre armate etc.

Ca excelente instrumente de propagandă, în caz de criză, de tulburări şi tensiuni interne, aceşti sateliţi au un rol deosebit de eficace: pot asigura exercitarea unui control asupra forţelor combatante şi pot contribui la stabilizarea (sau destabilizarea) situaţiei.

Enorma importanţă a sateliţilor militari de comunicaţii a făcut ca unele state sau organizaţii politico-militare să-şi dezvolte foarte mult aceste mijloace. Circa două treimi din totalitatea comunicaţiilor militare pe lungă distanţă ale Statelor Unite ale Americii funcţionează prin sateliţi; în 1990, acest procentaj este prevăzut a fi de 90%.

În S.U.A. este în curs punerea la punct a unui sistem de sateliţi de telecomunicaţie care să asigure legătura dintre toate elementele forţelor lor strategice — aviaţie, marină, armata de uscat —, cu comandamentul suprem. Conform Pentagonului, aceşti sateliţi sînt pe cale de a fi dotaţi cu mijloace care-i vor pune la adăpost de bruiaj şi de interceptare şi le vor permite să rămînă operaţionali şi în caz de război nuclear. De asemenea, se lucrează la sistemul laser „albastru-verde" (Lasercom) pentru comunicaţiile submarin-satelit şi eventual satelit-avion. Sistemul are la bază laseri care utilizează unde electromagnetice vizibile în spectrele albastru-verde, care pot pătrunde în oceane pentru a stabili legătura cu submarinele în imersie.

Începînd din 1967, Organizaţia Tratatului Atlanticului de Nord (NATO) a pus la punct un sistem de comunicaţii prin satelit (SATCOM). În prezent acest sistem este alcătuit din cinci sateliţi şi numeroase terminale terestre, care oferă servicii în domeniul comunicării de date secrete și informații[1] tuturor statelor membre ale Organizației, precum și serviciilor de tip C3 I *(Command, Control, Communication and Intelligence)* din toate forțele maritime, aeriene, și terestre ale NATO. Se studiază acum posibilitatea utilizării sateliților de comunicații în benzi de frecvență foarte înalte (UHF—Ultra High Frequency), care prezintă, printre alte avantaje, una dintre cele mai bune tehnici de antibruiaj.

c) CONTROLORII SPAȚIALI

Determinarea poziției pentru navigație este o condiție din ce în ce mai importantă pentru o întreagă serie de activități. Ea a devenit esențială pentru operațiunile de geniu civil, supravegherea mediului, explorarea și gestiunea resurselor, controlul transporturilor și circulației, în operațiunile de cercetare și salvare a vieții pe mare etc. Aceste operațiuni urmăresc să determine cu exactitate poziția navelor și să supravegheze mișcările lor în spațiu și în timp. Toate acestea se realizează cu ajutorul *sateliților de navigație.* Totodată, acestui mijloc modern de teledetecție i s-a dat și o destinație militară, în planificarea strategiei denumită „antiforțe" (adică împotriva obiectivelor militare inamice). Cu ajutorul acestor sateliți se supraveghează zonele de navigație maritimă și aeriană, cu scopul de a identifica poziția, viteza și direcția navelor, a avioanelor și rachetelor adverse și pentru a dirija, cu maximum de eficacitate, operațiunile forțelor militare proprii. Furnizînd informații detaliate asupra dislocării obiectivelor adverse, sateliții de navigație permit îndreptarea asupra acestora a mii de focoase pe care realizarea MIRV (Multiple Independently Re-entry Vehicles) le-a făcut utilizabile.

Primul sistem mondial de sateliți de navigație („Transit") a fost dat în exploatare în S.U.A., în anul 1964. El furniza informații asupra poziției și vitezei exacte a navelor. Succesorul său este „Navstar — GPS" sistemul de navigație utilizînd timpul și distanța — sistemul de poziționare globală.

Sateliții „Navstar", în număr de 24 (grupați cîte opt în fiecare din cele trei planuri orbitale înclinate la 63° față de Ecuator), care au orbita la 20 000 km altitudine, fac parte din această categorie, ei servind pentru transportul cu precizie al armelor la țintă, dirijarea zborului vehiculelor spațiale, aeronavelor, rachetelor, navelor și submersibilelor. Centrul sistemului american în acest domeniu este rețeaua de sateliți „Navstar" pentru navigație și ghidaj, care face parte din sistemul global de precizare a poziției — „Global Positioning System-II" (GPS). Un sistem perfecționat de sateliți din această categorie urmează să fie desfășurat de S.U.A., în 1987, el înlocuind opt dintre sistemele actuale. Departamentul Apărării prevede să producă 30 000 de posturi de recepție a datelor GPS, din care marina va primi 6 000, armata aerului 10 000 și armata terestră 14 000.

---

[1] Este vorba de un ansamblu de mijloace care se bazează pe colectarea de date și tratarea lor, pentru gestiunea în timp real a desfășurării unui conflict și controlul unităților de luptă.

Aplicațiile militare ale sateliților „Navstar-GPS" sînt multiple: de la asigurarea unei navigații perfecte pentru marină pînă la corectarea traiectoriei la jumătatea cursei a rachetelor ICBM. Sistemul va servi, de asemenea, bombardierelor strategice și rachetelor de croazieră. Armata terestră va fi dotată cu receptoare portative ușoare care vor utiliza informațiile GPS pentru ghidajul și controlul rachetelor tactice și de artilerie. Avioanele tactice vor utiliza sistemul pentru ghidaj, fapt ce va contribui la sporirea preciziei bombardamentelor de noapte.

Dar intențiile Pentagonului merg mult mai departe. A fost proiectat sistemul spațial „Space Shuttle System", constînd în vehicule pilotate reutilizabile, care a transformat sateliții de navigație în arme. În programul Pentagonului figurează și realizarea unei „Super Shuttle", în măsură să transporte pe orbită încărcături utile de peste 100 t. El a comandat deja companiei „Science Application" întocmirea unui studiu asupra posibilității creării unui vehicul cosmic capabil să efectueze misiuni de cercetare sau bombardamente.

Sintetizînd opiniile specialiștilor asupra principalelor avantaje ale sistemului „Navstar", Alfredo Civetta menționa: poziție determinată pe loc în cele trei dimensiuni; precizie foarte ridicată; acoperire globală și permanentă; nici o posibilitate de identificare a poziției celui ce folosește sistemul; nici o limită în ce privește numărul celor care îl exploatează; sistem de referință comun tuturor celor care îl folosesc: continuitate în utilizare chiar atunci cînd nu sînt folosiți unii sateliți sau se întrerupe funcționarea stației principale de control; posibilitatea de integrare cu alte sisteme de navigație (*Un sistema di navigazione per il futuro*, „Revista Marittima" nr. 1, 1978, p. 51—58. Citat după dr. N. Ecobescu, *Cursa spațială a înarmărilor*. În: *Cursa modernă a înarmărilor. Dimensiuni și implicații*, Editura militară, București, 1980, p. 309).

d) DETECTORII COSMICI

Sateliții meteorologici sînt instrumente spațiale cu un dublu caracter — civil și militar.

Utilizînd tehnicile de detecție, acest tip de sateliți supraveghează oceanele, resursele și atmosfera Pămîntului, furnizînd informații privind caracteristicile timpului, inclusiv acoperirea cu nori, temperatura la diverse altitudini, direcțiile vîntului etc. Ei servesc la explorarea și detectarea fenomenelor naturale, precum și la protejarea sistemelor de securitate națională.

Destinați, inițial, să încurajeze aplicațiile meteorologice și navigația aeriană, maritimă și alte activități pașnice, acestor sateliți li s-au încredințat, ulterior, și misiuni militare; utilizarea datelor meteo în programarea și desfășurarea operațiunilor militare ale forțelor aero și navale; camuflarea manevrelor sateliţilor de recunoaştere în culegerea de informaţii, calcularea, pe baza măsurării cantităţii de vapori, a preciziei de lovire a ţintei şi operarea corecţiilor de tragere ş.a. Informaţiile culese cu ajutorul acestor sateliţi permit evaluarea potenţialului economic al statelor survolate — evaluarea recoltelor de cereale, detectarea zăcămintelor de apă ş.a. — şi planificarea distrugerii acestora în caz de conflict.

e) „OCHI ÎN CER“

Geodezia, ca ramură a matematicilor aplicate, care permite să se determine forma Pămîntului, se numără printre domeniile cele mai importante de aplicaţie a tehnologiilor spaţiale. Permiţînd să se studieze cu mare precizie vaste suprafeţe terestre, sateliţii geodezici au demonstrat că sînt singurii capabili să facă măsurători de mare precizie şi utilitate. Reflectînd forma şi repartiţia cîmpului gravitaţional al Terrei, orbita sateliţilor geodezici reflectă forma Pămîntului. (Staţiile de la sol care urmăresc aceste perturbaţii orbitale, furnizează date cartografice extrem de precise.) Pe deasupra, ei prezintă avantajul unor vederi sinoptice şi al observării repetate şi frecvente a suprafeţei terestre. Datorită acestui fapt geodezia a trecut din uzul civil şi în preocupările militarilor. Documentele cartografice pregătite pe baza datelor furnizate de sateliţii geodezici, ca hărţi cartografice ale anumitor zone terestre, navale sau aeriene ş.a. sînt adaptate necesităţilor armate. Pe de altă parte, datele acumulate de-a lungul timpului de aceşti sateliţi sînt folosite şi pentru determinarea traiectoriilor rachetelor cu rază medie şi lungă de acţiune, inclusiv a celor de croazieră. Sateliţii de navigaţie şi cei geodezici sporesc posibilitatea detectării unui eventual atac inamic şi a reacţiei imediate.

f) SATELIŢII MILITARI ŞI RELAŢIILE INTERNAŢIONALE

Utilizarea spaţiului extraatmosferic în scopuri militare cu ajutorul sateliţilor lansaţi de forţele armate ale diferitelor state a avut şi continuă să aibă, din ce în ce mai mult, o serie de influenţe negative asupra relaţiilor internaţionale, mergînd de la blocarea cooperării paşnice între naţiuni şi frînarea procesului de democratizare a vieţii mondiale, pînă la crearea de noi pericole pentru pacea şi securitatea popoarelor. Spre deosebire de sateliţii de uz civil, care sînt plasaţi pe orbită în ideea de cooperare între state, indiferent de nivelul lor de dezvoltare economico-socială şi de orînduire politică, şi spre binele şi folosul întregii umanităţi, sateliţii militari evoluează în spaţiu pe principiul competiţiei, al confruntării dintre puteri şi în interesul exclusiv al statelor posesoare sau al grupărilor politico-militare din care fac parte. Şi această activitate nu se desfăşoară într-o zonă restrînsă, într-un spaţiu limitat, ci într-o zonă imensă din spaţiul circumterestru, care se întinde între 100 şi 40 000 km.

Prin activităţile pe care le desfăşoară, prin misiunile pe care le au de îndeplinit, sateliţii militari sînt susceptibili de a crea o stare de animozitate, de suspiciune şi încordare chiar între statele competitoare în militarizarea Cosmosului şi, în general, pe plan internaţional. Supravegherea permanentă a activităţilor cu precădere militare, care au loc în cadrul unui stat, şi interpretarea eronată a datelor culese sau în scop de propagandă nu sînt de natură să faciliteze raporturi normale între state.

Faptul cel mai grav este acela că misiunile sateliţilor militari sînt de natură să aducă atingerea suveranităţii şi independenţei statelor, integrităţii teritoriale şi securităţii lor naţionale. Prin sateliţii de recunoaştere, spionajul a devenit o practică curentă, iar prin cei de navigaţie şi oceanografici, amestecul în treburile interne ale altor state şi ameninţarea cu forţa se amplifică. Ei pot avea un rol stabilizator sau destabilizator, în funcţie de interes, în conflictele cu caracter intern sau în perioade de crize, mai ales în cele interne. Sateliţii militari ocupă un loc preponderent şi în desfăşurarea unui război clasic, fapt dovedit de numărul mare de sateliţi creaţi în acest scop[1]. Totodată, cu ajutorul sateliţilor militari se pot obţine şi informaţii secrete cu caracter civil, care privesc securitatea economică, socială a unui stat etc. ce ţin de atributul său suveran şi a căror divulgare afectează dezvoltarea sa.

Un aspect deloc de neglijat al implicaţiilor sateliţilor militari asupra vieţii internaţionale îl constituie faptul că o sferă importantă a raporturilor interstatale intră în competenţa exclusivă a statelor care desfăşoară activităţi militare în spaţiul extraatmosferic. În afară de aspectele amintite mai sus, este vorba şi de verificarea acordurilor internaţionale de limitare a înarmărilor, activitate ce priveşte toate statele, în special ţările mici şi mijlocii, care sînt primele ameninţate.

Activităţile sateliţilor militari sînt incompatibile cu principiile imperative ale dreptului internaţional contemporan, care postulează respectarea suveranităţii şi independenţei naţionale, neamestecul în treburile interne ale altor state, deplina egalitate în drepturi a statelor, integritatea teritorială ş.a. Ele sînt în discordanţă cu principiul utilizării paşnice a spaţiului extraatmosferic, intrat deja în conştiinţa popoarelor. Pentru aceste motive, în dezbaterile de la O.N.U. şi din Comitetul pentru utilizarea paşnică a spaţiului extraatmosferic, o serie de state s-au pronunţat pentru interzicerea expresă, printr-un act juridic cu valabilitate universală, a tuturor categoriilor de sateliţi militari, iar în cazul celor cu dublă funcţiune — militară şi civilă — s-a cerut să fie supuşi unei drastice limitări.

Un pericol şi mai mare pentru umanitate şi implicaţii mult mai profunde asupra relaţiilor internaţionale le prezintă ARMELE SPAŢIALE — armele antisatelit şi aşa-zisele „arme ale viitorului".

Care sînt aceste arme şi ce loc ocupă ele în planurile strategice ale diferitelor state?

---

[1] În acest sens ei îndeplinesc funcţii multiple ca: operaţiuni de coordonare, de aprovizionare în zbor a avioanelor, transmiterea de date foarte precise privind navigaţia aeriană sau mişcările de trupe etc.

3. EXISTĂ ARME ÎN SPAȚIUL EXTRAATMOSFERIC?

Sinistra cursă de militarizare a Cosmosului înscrie printre componentele sale și proiectarea, testarea și desfășurarea de arme în adevăratul înțeles al cuvîntului utilizabile în (sau din) acest mediu. Este vorba de armele *nucleare instalate pe Terra* — rachete intercontinentale tranziente dotate cu ogive nucleare, rachete antirachetă, radare sofisticate și altele — și de *armele concepute a fi lansate și plasate în spațiu.*

Deși datele exacte asupra stocurilor de arme nucleare sînt declarate „secrete de stat“, există un consens în aprecierea că asemenea arme implantate pe Terra cuprind între 44 000 și 60 000 de ogive nucleare, din care peste 20 000 aparțin categoriei de ogive strategice, cu rază de acțiune intercontinentală, de peste 5 000 km, și care traversează spațiul extraatmosferic către o țintă terestră sau pot avea drept obiectiv un aparat spațial.

Mijloace ofensive prin definiție, armele nucleare tranziente și-au sporit necontenit eficacitatea distructivă, mai ales datorită preciziei pe care electronica a adăugat-o forței exploziei nucleare.

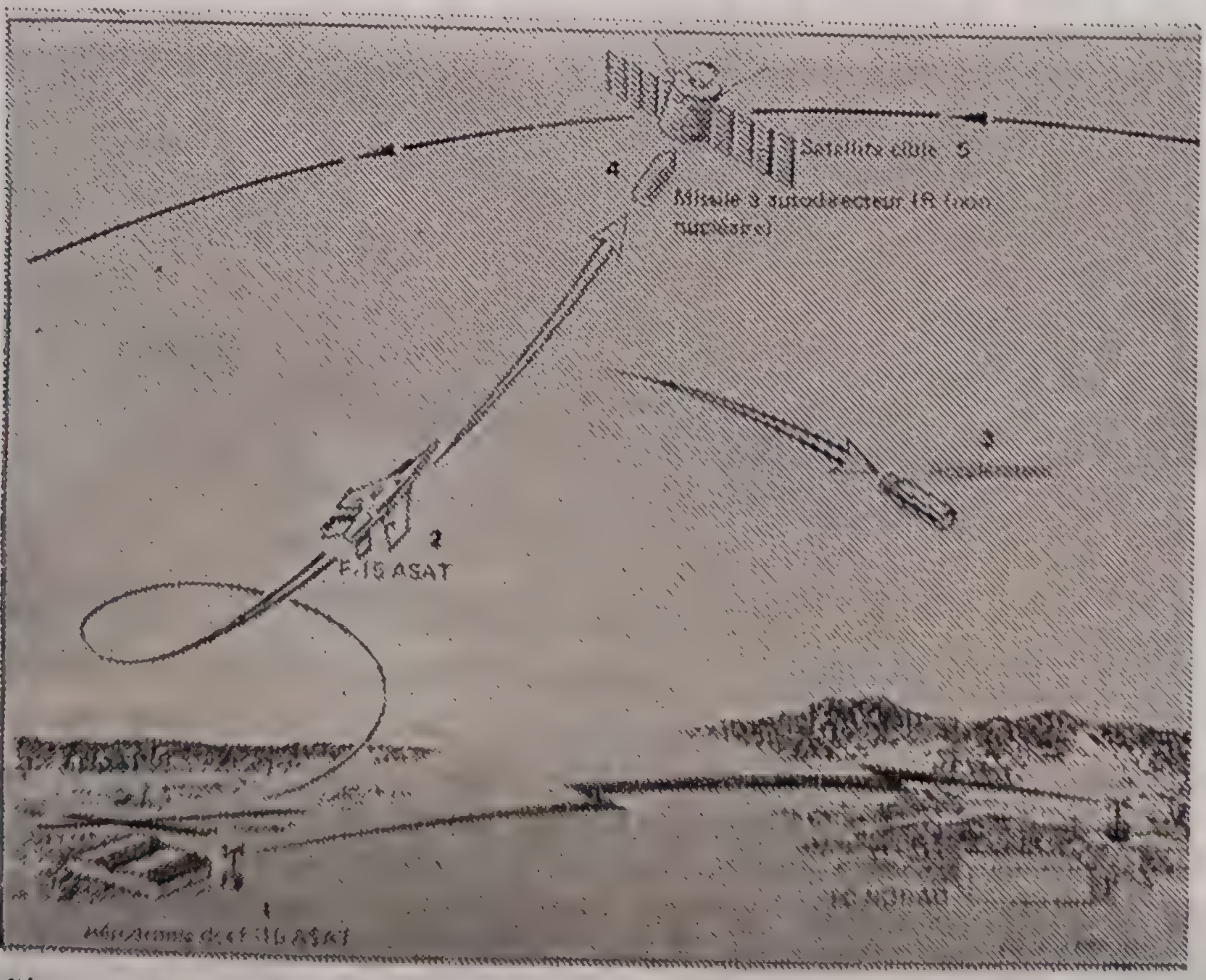
Ultimele cercetări asupra posibilelor efecte ale utilizării armelor nucleare, în special a celor operaționale în spațiu, relevă pericolul unei catastrofe biologice și climatice generalizate (fenomenul „iernii nucleare“), care riscă să pună în primejdie însăși supraviețuirea genului uman.

„Este pentru prima oară în istoria omenirii, conchideau în 1981 autorii *Studiului general al Națiunilor Unite asupra armelor nucleare*, cînd noi continuăm să producem și să perfecționăm arme suspecte, înspăimîntătoare, fără a le fi experimentat în prealabil pentru a ne pune la adăpost de erori“. Pare imposibil de a calcula sau a imagina consecințele sinergice de interacțiune simultană ale diferitelor efecte particulare pe care le comportă utilizarea armelor nucleare, aceste efecte fiind deopotrivă de ordin fizic și social: de suflu, de radiații, căderi radioactive, furtuni de foc, distrugerea sistemelor electrice, vătămarea gravă a sistemului ecologic, prăbușirea sistemului economic, politic și social, inclusiv a serviciilor medicale, a industriei ș.a. La concluzii asemănătoare au ajuns și autorii studiului *World-Wide Effects of Nuclear War*, publicat de „Agenția pentru controlul armamentelor și dezarmării“ (ACDA), în 1975, care arăta: „Unele dintre descoperirile noastre asupra efectelor armelor nucleare au fost făcute, nu ca urmare a cercetărilor științifice, ci prin accident. Este cazul, spre exemplu, al descoperirii pericolului distrugerii stratului de ozon în stratosferă, care contribuie la protejarea a tot ceea ce este viu pe Pămînt împotriva radiațiilor ultraviolete ale Soarelui. Este, de asemenea, cazul descoperirii care demonstrează că pulsațiile electromagnetice (EMP) provocate de exploziile nucleare riscă să scoată din uz toate echipamentele electrice, inclusiv sistemele militare de comandament, de control și de comunicații“.

Cu consecințe catastrofale pe Terra, rachetele nucleare nu pot fi utilizabile pentru un război în Cosmos și nici nu pot asigura supremația militară a vreunui stat în acest mediu; pentru acest scop, apreciază specialiştii, ele sînt aparate prea lente şi imprecise, fiindu-le necesare circa 30 de minute pentru a parcurge traiectoria între continentul american şi cel european sau în sens invers. Perfecţionările tehnologice au facilitat împingerea competiţiei militare într-o nouă fază, aceea a proiectării de arme operaţionale direct în spaţiul extraatmosferic. În raport cu obiectivele urmărite, armele spaţiale se împart în două mari grupe: arme îndreptate împotriva sateliţilor, denumite sistemul ASAT, şi arme proiectate pentru a distruge rachetele militare adverse.

a) CE SÎNT ARMELE ANTISATELIT?

Creşterea rolului strategic şi de recunoaştere al sateliţilor a făcut din distrugerea acestora de către adversar un obiectiv militar prioritar. Pentru puterile nucleare această situaţie a condus la proiectarea armelor antisatelit, denumite, în termeni militari, sistemul ASAT. Sistemul ASAT american are trei componente: rachetele antisateliţi, sateliţi-ucigaşi şi navete spaţiale cu echipaj uman. Utilizînd tehnologiile cele mai avansate, armele din această categorie au deschis o nouă etapă în cursa înspăimîntătoare a înarmărilor. Un teatru insolit de război a fost deschis, de astădată în spaţiu, unde fiecare dintre combatanţi intenţionează să elimine sateliţii adversarului cu ajutorul rachetelor antisatelit, lansate de la sol sau de pe platforme aeropurtate, şi a sateliţilor pilotaţi.


Satellite cible 5
4
Missile à autodirecteur IR (non nucléaire)
3
2
F-15 ASAT
NORAD
1

Sistemul antisatelit ASAT. 1-Aerodromul avioanelor „F-15"; 2-Avionul de vînătoare „F-15"; 3-Rachetă de accelerare; 4-Rachetă cu autoghidaj în infraroşu; 5-Satelitul-ţintă.

b) KAMIKADZE PE ORBITĂ

Preocupările S.U.A. în această direcţie sînt foarte vechi, deşi rezultatele au fost mai mult decît modeste, după cum apreciază înșiși specialiştii americani. Primele elemente ale sistemului de arme antisatelit au fost proiectate în 1957 în cadrul Programului de intercepţie spaţială „SAINT". El prevedea ca, pentru orice satelit advers lansat pe orbită, Statele Unite să lanseze un aparat interceptor. În cazul în care satelitul respectiv ar fi fost purtătorul unei arme ofensive sau al oricărui tip de armă de nimicire în masă, acesta urma să fie distrus.

Încă de la primele experienţe programul s-a dovedit ineficace. Problemele rendez-vous-ului şi inspecţiei erau, din punct de vedere tehnic, imposibil de realizat, la fel ca şi trimiterea unui aparat de intercepţie de fiecare dată cînd în spaţiu era lansat un satelit. Astfel, în 1962, Programul „SAINT" a fost abandonat înainte de a deveni operaţional.

Imediat Robert McNamara, secretarul de stat al Apărării S.U.A., a aprobat experimentarea a două noi sisteme de arme antisatelit, pe atolul Kwajalein şi în Insula Johnston, utilizînd rachete „Nike-Zeus" cu focos nuclear (o versiune uşor modificată a sistemului antirachete-ABM). În 1975 ambele sisteme au fost abandonate[1]. Ulterior s-a trecut la un program care cuprindea trei tipuri de arme antisatelit: rachetele purtătoare *Minuteman-III*; *avionul F-15*, dotat cu rachete şi *naveta spaţială*.

După ce au creat puternica rachetă „Saturn-V", cu care au lansat primul om pe Lună în capsula „Apollo", Statele Unite au abandonat-o şi pe

Avionul de vînătoare „F-15" dotat cu un complex de rachete SRAM ALTAIR, în vederea interceptării sateliţilor.

---

[1] În deceniul 1960—1970 S.U.A. au efectuat diverse studii în cadrul unor programe ca „MRENTS" (studiul comportamentului instrumentelor aflate în spaţiu o perioadă îndelungată de timp), „LOFTER" (crearea unor sateliţi de supraveghere care să meargă în întîmpinarea rachetelor balistice), „PINCUSHION" (radaruri cu frecvenţe metrice), „RBS" (plasarea între 20 000 şi 100 000 de sateliţi defensivi pe orbite la întîmpinare), „SPACE TRACK" (centralizarea calculelor de traiectorie pentru toate rachetele spaţiale), „SUZANO" (lansarea unor platforme strategice) ş.a.

aceasta din urmă în folosul unei alte rachete, deosebit de puternică „Minuteman“, pe care au perfecționat-o permanent ajungînd la versiunea „Minuteman-III“. În prezent și aceasta este pe cale de a fi abandonată, locul ei urmînd a fi luat de uriașele „MX“, care, în 1987, s-a proiectat să fie dizlocate în circa 100 de silozuri situate în statele Wyoming și Nebraska[1].

Potrivit afirmațiilor făcute în 1985 de Fred Hoffman, la sesiunea Institutului de Studii Strategice din Londra, Statele Unite intenționează să amplaseze în țările NATO 1 000 de rachete de tip „Patriot“, care ar urma să fie modificate pentru a fi folosite în Cosmos. Va fi vorba de rachete dirijate de avioane cu sisteme radar și electronice AWACS.

În capul rachetei este plasat un interceptor, de forma unui cilindru, care este ghidat spre țintă cu un telescop în infraroșu și un giroscop. În faza de apropiere terminală interceptorul este orientat spre țintă cu ajutorul unor minirachete.

În cazul avionului „F-15“, interceptorul este propulsat de o rachetă cu două etaje și lansat de la mare altitudine (aproximativ 18 000 m). Stațiile releu cu baza la sol captează datele optice și radar furnizate de sateliții de observație și le transmit, via sateliți de comunicație, la centrul de operațiuni de apărare spațială. Aici se calculează parametrii necesari atacului satelitului inamic și se transmit avionului purtător al interceptorului. Ordinatorul aflat la bordul avionului dă informațiile de zbor pilotului și lansează racheta.

În Statele Unite sînt concepute și alte mijloace antisatelit, însă cu baza în spațiu. Un grup de studiere a tehnologiilor a propus Pentagonului proiectul unui sistem de atac cu baza pe stațiile orbitale. Denumit „Porcupin“, acest sistem ar cîntări 20 t și ar fi dotat cu 50 de rachete *antisateliți-ucigași*. Guvernu american a hotărît, în 1984, alocarea în următorii cinci ani a circa 18 milioane de dolari, pentru un proiect al aviației militare, „Milstar“, care constă în dezvoltarea sistemului strategic de comunicații prin satelit. Conform proiectului patru sateliți artificiali ar fi „suspendați“ deasupra Oceanului Indian, a părților vestice și estice ale Oceanului Pacific și a Oceanului Atlantic pe o orbită geostaționară la altitudinea de 36 000 km. Alți doi-trei sateliți vor fi plasați pe o orbită circumpolară. Toți acești sateliți vor fi dotați cu mijloace capabile să neutralizeze sateliții adversarului. Alți cîțiva sateliți „muți“ sau „inactivi“ urmează să fie plasați pe orbită la o altitudine de 20 000 km, ca mijloc de rezervă al acestui sistem de comunicații. La un ordin transmis de pe Pămînt ei pot înlocui sateliții deteriorați sau, la nevoie, ar spori numărul lor. Se preconizează construirea chiar a unor stații blindate în spațiu din materiale luate direct de pe Lună sau de pe asteroizii sistemului solar.

---

[1] Deosebirea dintre cele două rachete constă în combustibilul utilizat — cele „MX“ avînd combustibil îmbogățit cu aluminiu —, în dimensiuni — ultimei adăugîndu-i-se un etaj superior, de dirijare, capabil să mențină direcția rachetei pe o distanță mai mare de 10 000 km și, mai ales, în sistemul de deplasare subterană a locului lansării.

c) NAVETA SPAŢIALĂ, AVIONUL ORBITAL ŞI STAŢIILE CU ECHIPAJ

Dat fiind că distrugerea sateliţilor adverşi cu mijloacele amintite se dovedeşte o sarcină dificil de realizat, strategii militari au trecut la proiectarea şi perfecţionarea unor noi tipuri de arme spaţiale, ca o nouă etapă a militarizării spaţiului extraatmosferic.

Acumularea unor cunoştinţe şi tehnologii tot mai avansate a creat posibilitatea de a le utiliza pentru crearea de mijloace de distrugere tot mai perfecţionate. Aceasta a marcat cea de-a treia fază a militarizării Cosmosului.

În sistemul armelor ofensive aflate în curs de proiectare sau experimentare se numără: sistemul de transport spaţial cunoscut sub numele de navetă spaţială, avionul orbital și stațiile cu echipaj uman.

Cargoul spaţial

O flotă de patru navete spaţiale ale S.U.A. — „Columbia“, „Challenger“, „Discovery“ și „Atlantis“, care fac parte din programul „Space Shuttle“, a efectuat între 12 aprilie 1981, cînd a fost lansată naveta spațială „Columbia“, și 28 ianuarie 1986, dată la care a explodat naveta „Challenger“, 55 de zboruri spaţiale experimentale cu echipaj uman, la care au luat parte în total 129 de astronauţi. Două dintre cele patru navete erau utilizate ca mijloc militar de transport spaţial[1], iar celelalte două aveau o dublă funcțiune—militară şi civilă.

Utilizările militare ale navetei sînt diverse, ea contribuind deopotrivă la ameliorarea eficacităţii sistemului de sateliţi militari (lansare, recuperare, reparare) și la transportarea în Cosmos a elementelor componente ale programului „Iniţiativa Apărării Strategice[2]“.

Într-un raport întocmit la cererea Congresului american, publicat în septembrie 1984, se afirma că acest mijloc de transport nu este destul de „sigur şi flexibil“ pentru utilităţi militare, iar într-un document al NATO se aprecia că „naveta însăși este totuși vulnerabilă la atacuri și nu poate fi utilizată în deplină securitate...“[3].

Catastrofa din 28 ianuarie 1986 a navetei spaţiale „Challenger“, lansată în cea de-a zecea sa misiune în care şi-au pierdut viaţa toţi cei șapte membri ai echipajului, printre care şi două femei, vine să confirme aprecierile specialiştilor.

---

[1] Prima misiune cu caracter militar a navetei a început la 24 ianuarie 1985, iar următoarea la 3 octombrie al aceluiași an. Armata aerului, căreia i s-a pus la dispoziţie naveta „Discovery“, a instalat la Vandenberg (California) un centru de lansare, ale cărei instalaţii au costat 4,6 miliarde de dolari.

[2] Începînd cu al patrulea zbor al său din 1982, naveta „Columbia“ a transportat în Cosmos material militar destinat perfecţionării sateliţilor de avertizare prealabilă precum şi diverse aparate sensibile ce funcţionează în spectrul infraroşu şi ultraviolet.

[3] *Document d'information sur la technologie des systèmes militaires de l'éspace.* Assemblée de l'Atlantic Nord, Commission scientifique et technique, novembre 1982 (Z 217, STC (82) 7).

c) NAVETA SPAȚIALĂ, AVIONUL ORBITAL ȘI STAȚIILE CU ECHIPAJ

Dat fiind că distrugerea sateliților adverși cu mijloacele amintite se dovedește o sarcină dificil de realizat, strategii militari au trecut la proiectarea și perfecționarea unor noi tipuri de arme spațiale, ca o nouă etapă a militarizării spațiului extraatmosferic.

Acumularea unor cunoștințe și tehnologii tot mai avansate a creat posibilitatea de a le utiliza pentru crearea de mijloace de distrugere tot mai perfecționate. Aceasta a marcat cea de-a treia fază a militarizării Cosmosului.

În sistemul armelor ofensive aflate în curs de proiectare sau experimentare se numără: sistemul de transport spațial cunoscut sub numele de navetă spațială, avionul orbital și stațiile cu echipaj uman.

Cargoul spațial

O flotă de patru navete spațiale ale S.U.A. — „Columbia", „Challenger", „Discovery" și „Atlantis", care fac parte din programul „Space Shuttle", a efectuat între 12 aprilie 1981, cînd a fost lansată naveta spațială „Columbia", și 28 ianuarie 1986, dată la care a explodat naveta „Challenger", 55 de zboruri spațiale experimentale cu echipaj uman, la care au luat parte în total 129 de astronauți. Două dintre cele patru navete erau utilizate ca mijloc militar de transport spațial[1], iar celelalte două aveau o dublă funcțiune—militară și civilă.

Utilizările militare ale navetei sînt diverse, ea contribuind deopotrivă la ameliorarea eficacității sistemului de sateliți militari (lansare, recuperare, reparare) și la transportarea în Cosmos a elementelor componente ale programului „Inițiativa Apărării Strategice[2]".

Într-un raport întocmit la cererea Congresului american, publicat în septembrie 1984, se afirma că acest mijloc de transport nu este destul de „sigur și flexibil" pentru utilități militare, iar într-un document al NATO se aprecia că „naveta însăși este totuși vulnerabilă la atacuri și nu poate fi utilizată în deplină securitate..."[3].

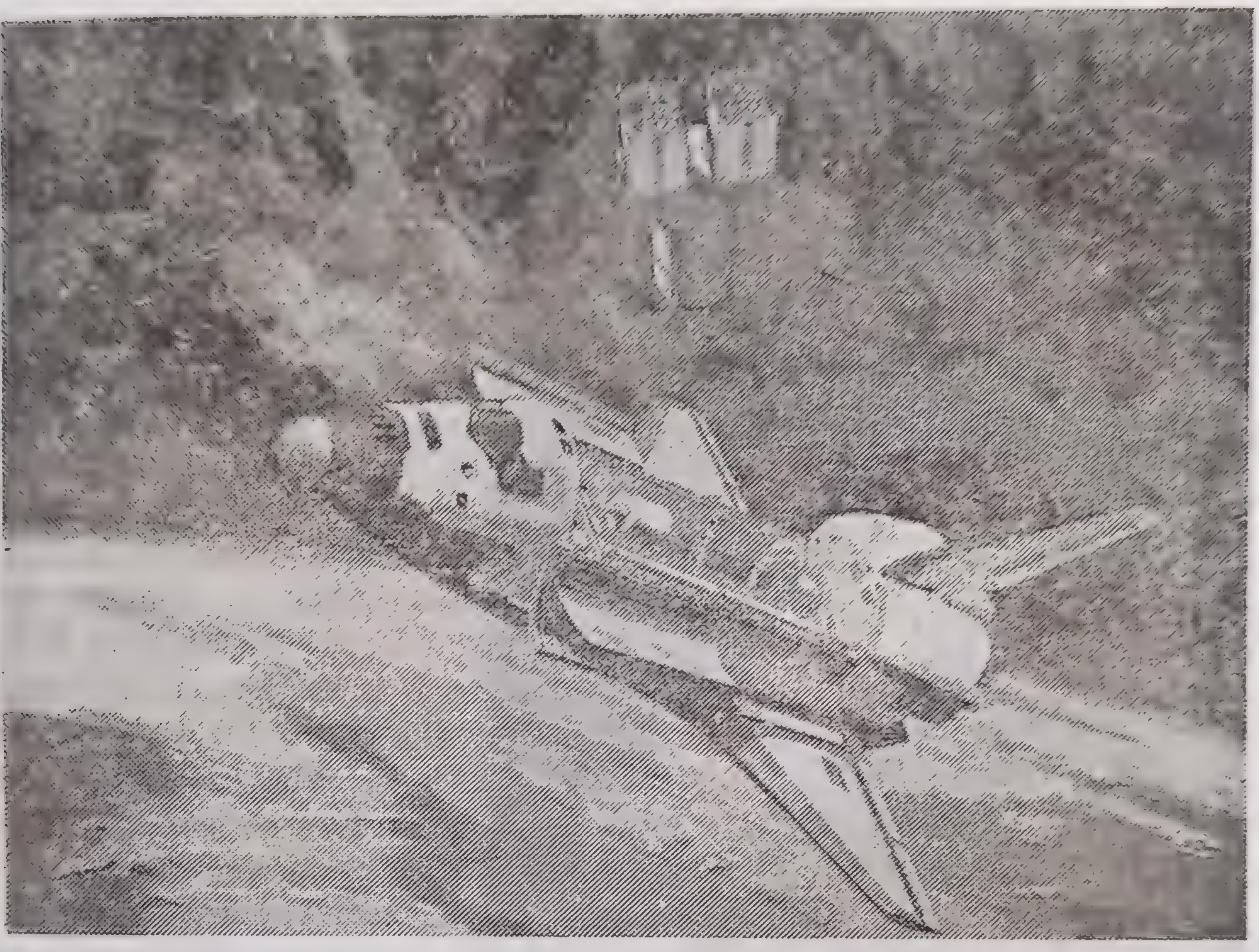
Catastrofa din 28 ianuarie 1986 a navetei spațiale „Challenger", lansată în cea de-a zecea sa misiune în care și-au pierdut viața toți cei șapte membri ai echipajului, printre care și două femei, vine să confirme aprecierile specialiștilor.

---

[1] Prima misiune cu caracter militar a navetei a început la 24 ianuarie 1985, iar următoarea la 3 octombrie al aceluiași an. Armata aerului, căreia i s-a pus la dispoziție naveta „Discovery", a instalat la Vandenberg (California) un centru de lansare, ale cărei instalații au costat 4,6 miliarde de dolari.

[2] Începînd cu al patrulea zbor al său din 1982, naveta „Columbia" a transportat în Cosmos material militar destinat perfecționării sateliților de avertizare prealabilă precum și diverse aparate sensibile ce funcționează în spectrul infraroșu și ultraviolet.

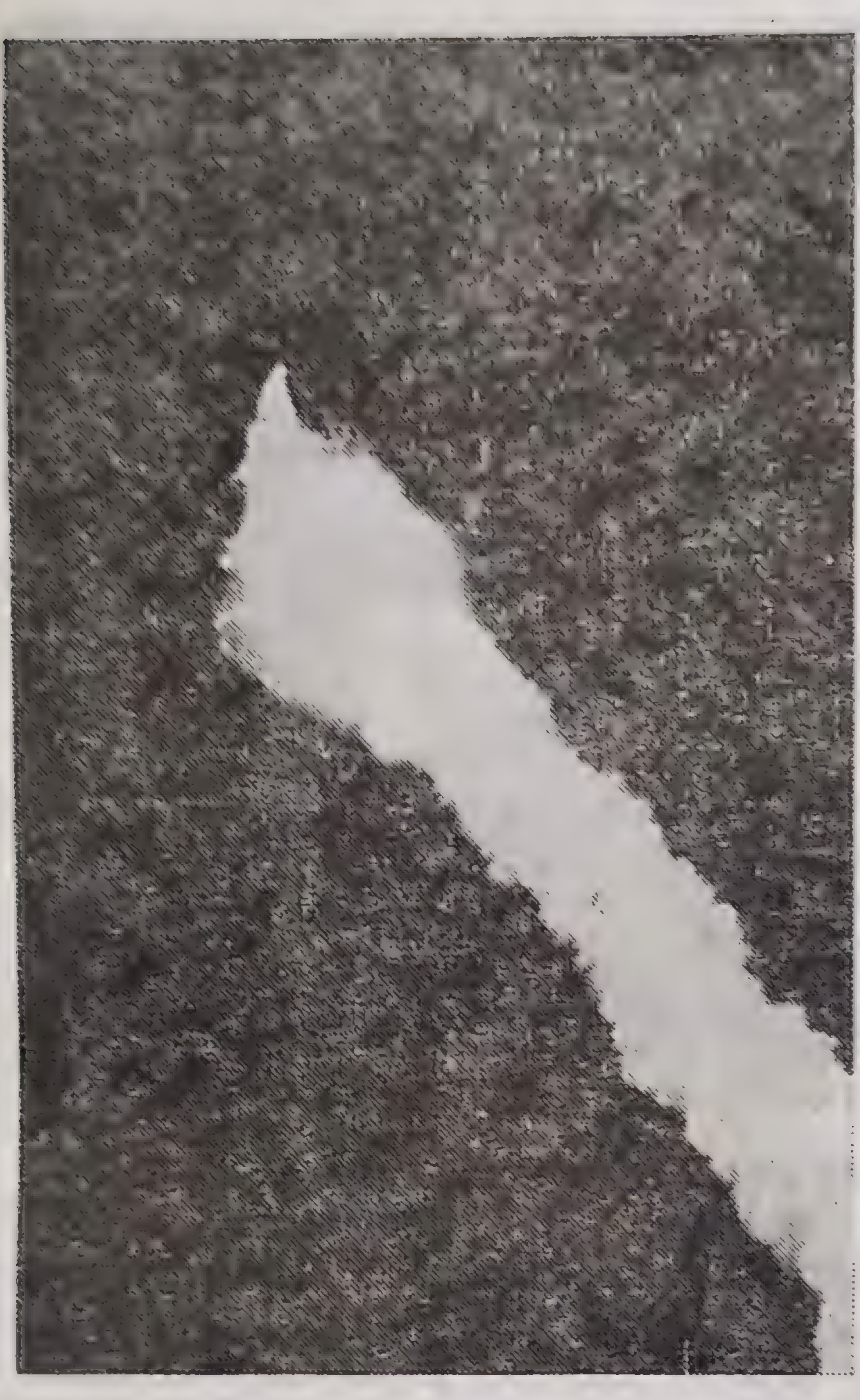
[3] *Document d'information sur la technologie des systèmes militaires de l'éspace.* Assemblée de l'Atlantic Nord, Commission scientifique et technique, novembre 1982 (Z 217, STC (82) 7).



Desen reprezentînd naveta spațială lansînd pe orbită sateliți artificiali.

La 3 februarie a fost creată o comisie de anchetă, condusă de fostul secretar de stat William Rogers, alcătuită din 13 persoane, între care astronauți și fizicieni de renume mondial. După patru luni de cercetări, timp în care a strîns 6300 de documente totalizînd 122 000 de pagini, Comisia și-a depus, în prima decadă a lunii iunie, raportul de 256 de pagini care concluziona: accidentul s-a datorat proastei funcționări a uneia din cele două inele „O" de cauciuc, destinate să asigure etanșeizarea între două segmente ale rachetei cu combustibil solid. Comisia a stabilit, de asemenea, că o serie de factori au dus la accident: efectele temperaturii foarte scăzute asupra inelelor „O" din cauciuc (cunoscute mai de multă vreme de NASA, dar care nu a luat nici o măsură de remediere), calitatea necorespunzătoare a chitului de etanșeizare; probleme ale ansamblului părților componente ale rachetei. „Privind retrospectiv, comenta revista *Time*, pare evident că tragedia «Challenger» era inevitabilă". Cea mai gravă catastrofă din istoria programului spațial american a provocat consternare în întreaga lume, dar ea constituie, totodată, și un avertisment de renunțare la proiectele de militarizare a Cosmosului, care ar putea salva nu numai uriașe resurse materiale, ci ar contribui la evitarea pierderilor tragice de vieți omenești.

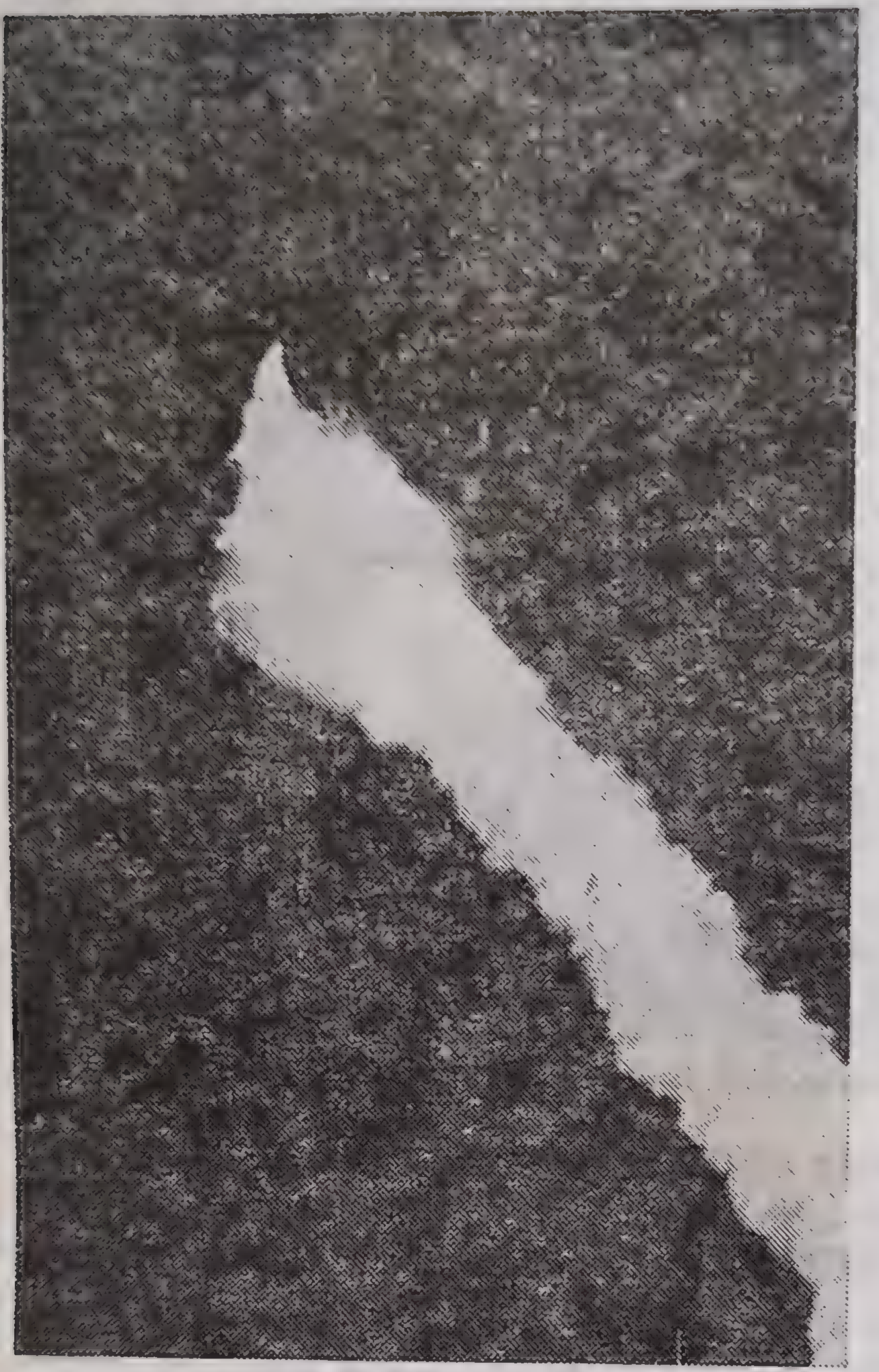
Lipsită de una dintre cele patru navete, NASA nu-și va mai putea continua, deocamdată, ambițiosul său program de 15 misiuni, prevăzute pentru 1986, față de nouă în 1985. „Pe termen lung, se aprecia într-un comentariu



Explozia navetei americane „Challenger" la 73 secunde după decolare.

AFP, drama va perturba fără îndoială viitorele etape ale aventurii spațiale americane — stațiunea orbitală, prevăzută pentru începutul anilor '90, și bazele lunare, proiectate pentru începutul secolului al XXI-lea". Cele două obiective erau strîns legate de „cargoul spațial" și de capacitatea lui de a plasa încărcături voluminoase pe orbită.

La 18 aprilie 1986, deci la mai puțin de trei luni de la dezastrul navetei „Challenger", o rachetă americană „Titan 34-D", destinată să lanseze pe orbită un satelit militar, a explodat în momentul cînd se afla la trei metri deasupra solului. „Noul eșec al lansării lui «Titan» — avea să comenteze agenția UPI — reprezenta pentru Pentagon o grea lovitură, deoarece, pe lîngă faptul că survine după dezastrul petrecut cu „Challenger", de pe urma cărora navetele spațiale vor fi imobilizate la sol pînă în anul viitor, după acest al doilea eșec consecutiv al rachetei „Titan 34-D", probabil că principalul lansator de sateliți va fi și el imobilizat pentru un timp și deci Statele Unite se găsesc în situația de a nu avea posibilități de a pune pe orbită încărcături militare".



Explozia navetei americane „Challenger“ la 73 secunde după decolare.

AFP, drama va perturba fără îndoială viitorele etape ale aventurii spațiale americane — stațiunea orbitală, prevăzută pentru începutul anilor ’90, și bazele lunare, proiectate pentru începutul secolului al XXI-lea“. Cele două obiective erau strîns legate de „cargoul spațial“ şi de capacitatea lui de a plasa încărcături voluminoase pe orbită.

La 18 aprilie 1986, deci la mai puțin de trei luni de la dezastrul navetei „Challenger“, o rachetă americană „Titan 34-D“, destinată să lanseze pe orbită un satelit militar, a explodat în momentul cînd se afla la trei metri deasupra solului. „Noul eșec al lansării lui «Titan» — avea să comenteze agenția UPI — reprezenta pentru Pentagon o grea lovitură, deoarece, pe lingă faptul că survine după dezastrul petrecut cu „Challenger“, de pe urma cărora navetele spațiale vor fi imobilizate la sol pînă în anul viitor, după acest al doilea eșec consecutiv al rachetei „Titan 34-D“, probabil că principalul lansator de sateliți va fi şi el imobilizat pentru un timp și deci Statele Unite se găsesc în situația de a nu avea posibilități de a pune pe orbită încărcături militare“.

Transatmospheric Vehicle

Alături de naveta spațială, specialiștii de la Pentagon lucrează la proiectarea *avionului orbital*[1]. Pe lîngă cele trei navete spațiale — „Columbia“, „Discovery“ și „Atlantis“, Ministerul Apărării al S.U.A. preconizează să se doteze cu două tipuri de avioane capabile să zboare pe orbită în jurul Pămîntului pentru unele misiuni militare — recunoaștere, supraveghere, interceptare etc.

Conform unei relatări a revistei „Aviation Week and Space Technology“ din mai 1984, forțele aeriene americane prospectează construirea unui avion spațial cu echipaj care, în urma unei alarme, să poată decola numai în cîteva minute de pe aeroporturi obișnuite, să pătrundă în spațiul extraatmosferic și să acționeze acolo timp de cîteva ore, apoi să revină la punctul de plecare. În baza planurilor actuale, „crucișătorul“ spațial, cum mai este denumit (cu un echipaj de două persoane și o capacitate de transport a unei încărcături utile de 9 000 kg) va avea mai multe misiuni: să apere sateliții și corpurile zburătoare spațiale de un eventual atac și, în caz de criză, să plaseze de orbită, într-un timp foarte scurt sateliți de informații. El ar putea fi utilizat pentru întreținerea sistemelor de arme în curs de proiectare — stații de luptă, laseri etc. —, pentru furnizarea de informații de recunoaștere și supraveghere sau chiar pentru operațiuni de luptă: să se apropie de sateliții inamici pentru a-i examina și eventual distruge. Spre deosebire de naveta spațială, care poate transporta o încărcătură utilă de 29 000 kg, dar al cărui start necesită o pregătire îndelungată, avionul spațial va fi gata oricînd de start și va putea efectua și două zboruri pe zi. Proiectanții scontează pe următoarele performanțe: înconjurarea Pămîntului în mai puțin de două ore fără o nouă alimentare; decolare și aterizare de pe orice aeroport obișnuit și chiar pe timp de furtună; protejare de căldură, de frecare cu aerul la reintrarea în atmosferă, printr-un scut metalic integrat.

Se estimează că primele prototipuri ale acestui avion spațial, încredințate spre executarea firmei „Mc Donnell Douglas“ vor fi construite abia în anii '90 și vor deveni operaționale după anul 2000. Totodată, DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency), o agenție a Pentagonului însărcinată cu studierea unor sisteme de arme ale viitorului, preconizează să realizeze un avion-rachetă ce ar urma să graviteze și el în jurul Pămîntului. Acest avion extraatmosferic al DARPA nu va fi presurizat, fapt ce îi va scădea prețul de cost, iar pilotul va fi îmbrăcat într-un costum similar celor utilizate pentru „plimbări în spațiu“. Avionul va cîntări aproximativ 5 t. Spre deosebire de avionul forțelor aeriene, avionul orbital DARPA nu va putea decola singur, ci va fi lansat de o rachetă intercontinentală „MX“. După plasarea sa pe orbită, avionul va fi propulsat printr-un motor rachetă. Pentru întoarcerea pe Pămînt, pilotul va recurge la o simplă parașută, asemănătoare celor folosite la capsulele „Mercury“, „Gemini“ și „Apollo“ de la începutul programului spațial. Potrivit revistei „Aviation Week and Space Tehnology“, acest proiect va putea fi realizat pînă în 1990.

---

[1] Este vorba de programul NASP (National Aerospace Plane), care vizează depășirea, în 3—4 ani, a fazei R/D (Cercetare/Dezvoltare).

Stațiile orbitale locuite...

...Se află în Cosmos de mai mulți ani, îndeplinind misiuni cu caracter civil, fiind prevăzute ca în viitor să îndeplinească și misiuni cu caracter militar. Un proiect american privind crearea unor stații orbitale militare datează din 1965. Este vorba de programul „MOL“ (Manned Orbiting Laboratory), conceput pentru lupta antisubmarină. Au fost proiectate cinci asemenea stații cu echipaj la bord, legătura cu Pămîntul fiind asigurată de capsula „Gemini“, precum și de vehiculele aerospațiale „SV-5“, comandate la firma „Martin-Marietta“ și „M-2“, „F-2“ sau „HL-10“, de la compania „Northrop“ care la vremea respectivă efectuaseră zeci de zboruri planate. Acest proiect a fost abandonat. Anulat în 1969, programul MOL a fost înlocuit cu programul laboratorului spațial locuit „Skylab“, stopat și acesta în 1973 din considerente de ordin financiar.

În prezent se lucrează la construirea unei stații militare orbitale, cu un cost evaluat la 11 miliarde de dolari, pentru comandament, conducerea operațiunilor militare și control și în care ar urma să-și desfășoare activitatea membrii ai „Worldwide Military Command and Control System“ al forțelor armate ale Statelor Unite. Aceste stații vor fi dotate cu mijloace de luptă — laseri și „tunuri cu protoni“, instrumente de reperat navele cosmice adverse și cu un potențial economic autonom.

La 25 ianuarie 1984, s-a anunțat că s-a cerut Administrației Naționale pentru Aeronautică și Spațiu (NASA) să pună la punct, în decurs de un deceniu, o *stație spațială orbitală locuită în permanență* și au fost invitate diverse state occidentale să participe la acest proiect. După ce reuniunea economică la nivel înalt de la Londra a decis, la 9 iunie 1984, să examineze invitația S.U.A., Consiliul de administrație al Agenției Spațiale Europene (ASE) a adoptat, la 31 ianuarie 1985, o rezoluție prin care aprobă un plan parțial european pe termen lung și hotărăște să participe la programul american privind stația spațială locuită. Modalitățile de cooperare europeană la programul american au fost stabilite prin memorandumul încheiat între NASA și ASE la 3 iunie 1985. Acorduri similare au fost semnate în același an cu Canada, la 16 aprilie, și cu Japonia, la 9 mai 1985.

Construirea unor baze militare pe Lună constituie unul dintre obiectivele de perspectivă ale S.U.A. După unele aprecieri, prima bază selenară va fi construită de S.U.A. spre anul 2000. Deja sînt în curs de elaborare hărți „topografice“ ale Lunii, ceea ce lasă să se întrevadă că se are în vedere instalarea unei rețele de baze pe astrul nopții.

Așadar, spațiul extraatmosferic, inclusiv Luna și celelalte corpuri cerești au încetat să mai fie acel *patrimoniu comun al întregii umanități*, unde numai activitățile pașnice sînt permise, ele devin un obiect de confruntare pentru supremația planetară și cosmică.

După unii militari, Cosmosul n-ar constitui decît unul din teatrele strategice de război de unde se vor dirija și conduce ostilitățile de pe teatrele operaționale terestre.

Într-o altă opinie, spațiul extraatmosferic ar constitui, nu un complement al Terrei, ci un teatru de război de sine stătător, unde se vor tranșa rivalitățile dintre beligeranți. Protagoniștii acestei doctrine merg pînă la a pretinde că „războiul cosmic ar fi singura ieșire posibilă a confruntării Est-Vest sau, pentru a fi mai preciși, a confruntării dintre cele două sisteme sociale, economice și ideologice antagonice". (Smilja Avramov, *L'espace banlieu stratégique de la Terre*, în „Revue de politique internationale" nr. 815, 20 III 1984, p.109). Oricît de „generoasă" s-ar dori (chipurile ar feri planeta Pămînt de distrugere), această doctrină este lipsită de realism, o disociere între operațiunile terestre și cele spațiale fiind practic imposibil de făcut. Pe Pămînt sînt instalate rampele de lansare, comandamentele militare și întreaga structură militară. Or, este imposibil de admis că un beligerant nu va ataca în primul rînd aceste obiective terestre.

Concepțiile despre declanșarea și desfășurarea războiului în Cosmos, despre asigurarea supremației militare și anihilarea armamentelor adversarului au amorsat o nouă etapă în spirala cursei înarmărilor, al cărei produs este așa-zisul „război al stelelor" sau, mai „oficial" spus, „Inițiativa Apărării Strategice" (SDI), al cărui vîrf de lance îl constituie rachetele strategice instalate pe Terra.

Ce este SDI?

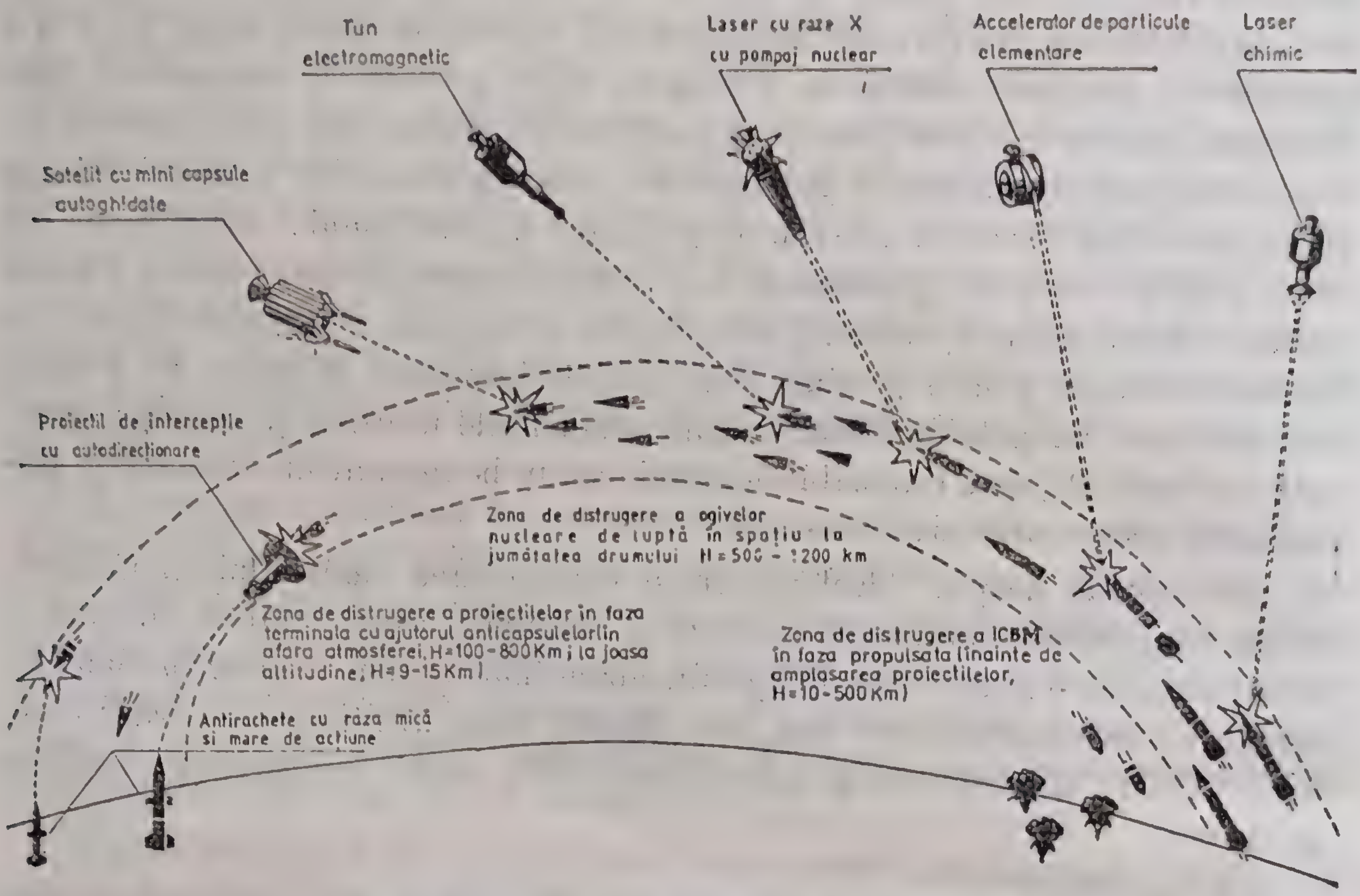
4. „SCUTUL" SPAȚIAL — O ARMĂ A VIITORULUI?

Să ne imaginăm o tablă de șah — unul din jucători descoperă la un moment dat o mișcare care-l determină să sacrifice o piesă, punîndu-l în final pe adversar în situația de a pierde partida. Transpusă în termeni de strategie militară, cam așa s-ar petrece lucrurile în prezent în cazul unui război nuclear. Statul care descoperă mutarea cu prețul căreia ar putea cîștiga războiul, recurge la „prima lovitură" în ideea de a-și anihila adversarul. Pentru a contracara „prima lovitură", strategii americani au imaginat un nou scenariu — „scutul spațial" — expus la 23 martie 1983.

Inspirată din romanele de anticipație și din filmele de science-fiction, expresia „războiul stelelor" — numită de unii publiciști, cu mai mult adevăr, „războiul spațial", „posturi de luptă în spațiu", „linia Maginot în spațiu " sau de alții „scutul spațial" sau „umbrela spațială" — este, de fapt, un program de militarizare intensivă a Cosmosului.

Despre ce fel de arme este vorba?

„Iniţiativa apărării strategice" se înfăţişează ca un fel de filtru cosmic, alcătuit din „săgeţi de lumină", arme cu energie cinetică (KEW) şi cu energie dirijată (DEW) şi dintr-un sistem de sateliţi specializaţi, dirijaţi nu asupra obiectivelor umane şi materiale terestre, ci împotriva celei mai înspăimîntătoare arme a epocii noastre — racheta nucleară.


Tun electromagnetic
Laser cu raze X cu pompaj nuclear
Accelerator de particule elementare
Laser chimic
Satelit cu mini capsule autoghidate
Proiectil de intercepţie cu autodirecţionare
Zona de distrugere a ogivelor nucleare de luptă în spaţiu la jumătatea drumului H=500 – 1200 km
Zona de distrugere a proiectilelor în faza terminala cu ajutorul anticapsulelorlin afara atmosferei, H=100–800 Km; la joasa altitudine; H=9–15 Km)
Zona de distrugere a ICBM în faza propulsata (înainte de amplasarea proiectilelor, H=10–500 Km)
Antirachete cu raza mică si mare de acţiune

Varianta sistemului DAM aflată în studiu.

În fundamentarea acestui proiect se pornea de la următorul raţionament: decît să cheltuieşti miliarde de dolari pentru arme, fie ele oricît de sofisticate, care să nu-ţi asigure nici un fel de securitate, pentru că oricînd eşti expus „primei lovituri" sau unor măsuri de ripostă, mai bine te pui la adăpost printr-un sistem de apărare absolută, care, pe deasupra, prezintă avantajul că, utilizînd tehnologii de vîrf cu implicaţii în domeniul civil, va permite să se recupereze, sub formă de brevete, o bună parte din banii investiţi.

La prima vedere ideea pare ispititoare: noile arme ar avea, în versiunea propagandei oficiale a Washingtonului, un caracter defensiv şi umanitar. Defensiv, pentru că ar acţiona numai împotriva rachetelor strategice care ar avea drept ţintă teritoriul S.U.A., iar umanitar, întrucît ar urmări să elimine efectiv armele de pe Terra, excluzînd astfel războiul din practica societăţii omeneşti.

Principiile şi obiectivele acestui proiect, planificat iniţial pe cinci ani au fost enunţate în Documentul 1984—1988, *Five Years Defence Guidance*, redactat de Pentagon, din care cităm: „Se va acorda prioritate accelerării acelor sisteme tehnologice capabile să asigure avantaje militare semnificative și să dezvolte acele sisteme spațiale care au dovedit că pot accentua superioritatea militară a Statelor Unite ale Americii... Ministerul Apărării se va angaja pe deplin în dezvoltarea acelor tehnologii și sisteme spațiale care pot garanta și oferi sprijin defensiv în spațiu și din spațiu în funcție de necesități". În consecință „Statele Unite ale Americii nu trebuie să semneze tratate care le-ar împiedica să se doteze cu armamente cu baza în spațiu"[1].

În ianuarie 1984, Administrația S.U.A. a aprobat Directiva 119 (NSDD) (National Security Decision Memorandum) care amorsează, în fapt, așa-numita Inițiativa Apărării Strategice — *Strategic Defence Initiative* (SDI), iar în august, același an, a aprobat o nouă strategie națională pentru utilizarea militară a Cosmosului, care permitea Pentagonului să planifice viitoarele operațiuni de luptă în spațiu cu utilizarea de vehicule spațiale pilotate.

Pentru traducerea în viață a acestui amplu program de militarizare a Cosmosului au fost înființate o serie de organisme însărcinate să studieze aspectele tehnice și strategice ale proiectului. S-au constituit astfel ca prime organisme: *Defensive Technologies Study Team*[2] (colectivul de cercetare pentru studii tehnologice defensive), alcătuit din 70 de oameni de știință și experți, prezidat de James Fletcher, fost director al NASA[3]; *Future Security Strategy Study*, compus din 30 de oameni de știință și experți, al cărui președinte a fost numit Fred Hoffman, director al companiei „Pan Heuristics", ambii susținători ai proiectului; Divizia *Research and Developement Associates; Strategic Defence Initiative Organization* (SDIO).

După ce a fost elaborat, Raportul Comitetului Fletcher a fost încredințat spre experimentare generalului James A. Abrahamson, directorul SDIO care, cu un personal de 80 de oameni și cu un buget de 70 de miliarde de dolari, a fost subordonat direct Departamentului Apărării.

Încă din momentul publicării sale, Raportul a fost supus unor critici severe, fapt ce i-a determinat pe susținători să bată în retragere. Astfel, într-o primă declarație, se afirma că proiectul cu privire la „războiul stelelor" nu a fost bineînțeles. Nu este vorba de „o realizare imediată, nici de o fortăreață americană ci, doar de studii politico-strategice și tehnologice". Apoi că: „studiile au scos în relief nenumărate probleme, și programul de cercetări prevede o durată de cinci ani pentru a găsi soluțiile corespunzătoare. La sfîrșitul deceniului se va hotărî dacă se va merge mai departe".

---

[1] Începînd din acel moment, diplomația americană a adoptat poziții negative în toate forurile internaționale unde s-a dezbătut problema militarizării Cosmosului — de pildă, sesiunile Conferinței pentru dezarmare de la Geneva, în Adunarea Generală a O.N.U., în Comitetul pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic ș.a.

[2] Obiectivul acestui colectiv s-a concentrat exclusiv asupra apărării împotriva rachetelor balistice, excluzînd apărarea împotriva bombardierelor sau a rachetelor de croazieră.

[3] După catastrofa navetei „Challenger", J. Fletcher a fost numit din nou director al NASA.

Pentru a tempera neîncrederea în proiect, în Raport se afirma că „scopul scutului este de a proteja direct forţa de distrugere (adică silozurile în care sînt depozitate armele nucleare ale S U.A.-*n.a.*) şi indirect populaţia civilă“. Mult mai optimişti în această privinţă s-au dovedit ministrul apărării, Caspar Weinberger şi fostul consilier prezidenţial pentru problemele apărării naţionale, William Clark, care, pe baza rapoartelor elaborate de organele menţionate, au ajuns la concluzia „că este important să demonstrăm că Statele Unite au capacitatea şi voinţa de a explora şi dezvolta o apărare antirachete balistice“ (Christine Baumière, *Etats Unies: la guerre de l'éspace et les energies dirigées.* În: „Defense nationale“ nr. 7/1984).

Departe de a fi descurajată de aceste prime reacţii chiar din partea acelora însărcinaţi cu executarea proiectului, administraţia de la Washington a trecut la adoptarea unei noi serii de măsuri organizatorice în vederea pregătirii structurilor de comandă şi control ale operaţiunilor militare în spaţiu. Astfel, după ce în 1982 fusese înfiinţat Comandamentul spaţial al aviaţiei (SPACECOM), iar în 1983 Comandamentul spaţial al Marinei (NAVSPACECOM), în 1985 aceste comandamente au fost unificate, creîndu-se *Comandamentul spaţial unificat al forţelor armate americane*, cu misiunea de a dirija întreaga activitate legată de programul sateliţilor militari, precum şi a experienţelor efectuate în scopuri militare la bordul navelor spaţiale. În competenţa Comandamentului urma să intre şi responsabilitatea aplicării în practică a „Iniţiativei Apărării Strategice“, precum şi a programelor viitoare de aplicaţii militare, cum este cel al staţiei spaţiale şi al armei antisatelit programată să devină operaţională în 1987. La Colorado se află în construcţie sediile altor două organisme de control şi comandă — *Consolidated Space Operation Center şi Space Defence Operation Center* — care ar urma să devină operative în perioada 1986—1990. La Livermore a fost înfiinţat un modern şi imens laborator unde se experimentează diversele componente ale armelor viitorului.

Pentru amorsarea proiectului „Strategic Defence Initiative“, Administraţia S.U.A. a propus pentru început o finanţare a cercetării de 1,8 miliarde dolari, din care 250 milioane pentru inovaţii. Se scontează că aceste cercetări vor permite ca spre sfîrşitul anilor '80 să se poată alege între diverse soluţii tehnologice, iar apoi, în deceniul 1990, să urmeze faza validării prototipurilor, intrarea lor în faza operativă fiind prevăzută după anul 2000.

Iniţiativa Apărării Strategice constituie, după cum se apreciază în cercurile politice, decizia cea mai îndrăzneaţă în materie de înarmări. La triada strategică a S.U.A. — rachete intercontinentale cu baza la sol, submarine purtătoare de rachete nucleare şi bombardiere strategice — se adaugă acum o nouă componentă — „Strategic Defence Initiative“ —, un întreg arsenal futurist şi, după aprecierile unor reputaţi oameni de ştiinţă americani, utopic. Această tetraiadă prefigurează, în concepţia strategilor de la Pentagon, o protecţie „absolută“ a teritoriului S.U.A., organizată în patru trepte (fiecare urmînd să intercepteze ţintele care au scăpat treptei precedente) împotriva oricăror tipuri de arme, clasice şi nucleare.

a) PRINTRE „FILTRELE“ SCUTULUI SPAŢIAL

Ambiţiosul program de militarizare a Cosmosului, cunoscut sub numele de „Strategic Defence Initiative“, este conceput ca un sistem de „filtre“ cu patru nivele de interceptare, fiecare nivel reprezentînd o structură de protecţie, menită să detecteze şi să distrugă orice rachetă balistică inamică, începînd de la lansare şi pînă la intrarea ogivelor nucleare în atmosfera terestră.

Cum va funcţiona acest sistem?

În cazul în care toate componentele sistemului, preconizat prin Iniţiativa Apărării Strategice şi experimentat de diferite laboratoare şi poligoane, ar fi realizat, el ar urma să funcţioneze după următorul scenariu:

Imediat după decolare, rachetele nucleare inamice sînt detectate de sateliţii de observaţie şi alertă, care transmit datele la centru, ordinatoarele calculează traiectoria şi se transmite ordinul de atac. Cei 450 de sateliţi BLAM (de apărare cu raze laser) reflectă printr-un sistem de oglinzi razele laser contra rachetelor adverse, înainte ca acestea să atingă viteza de 25 000 km/oră. Pentru rachetele inamice scăpate din acest tir va intra în funcţiune al doilea scut: rachetele antirachetă, lansate de la sol, care vor intercepta aparatele inamice făcîndu-le să explodeze în momentul intrării lor în atmosferă. În această fază vor fi utilizaţi şi sateliţii interceptori cu laser care trag cu viteza luminii (300 000 km/s) sau dotaţi cu arma denumită „Railgun“ (tunul cu şine).

Care este principiul de funcţionare a „filtrelor“ în sistemul SDI?

Pentru realizarea unui sistem perfect de apărare împotriva rachetelor cu rază lungă de acţiune, adică a rachetelor balistice înmagazinate în silozuri (Intercontinental Ballistic Missile — ICBM) sau amplasate pe submarine (Submarine-Launched Ballistic Missile — SLBM) şi care, în traiectoria lor spre ţintă parcurg mai multe mii de kilometri în spaţiu, sînt în curs de studiu di-

Submarin american de tip OHIO purtător de rachete „Trident“.

a) PRINTRE „FILTRELE“ SCUTULUI SPAŢIAL

Ambiţiosul program de militarizare a Cosmosului, cunoscut sub numele de „Strategic Defence Initiative“, este conceput ca un sistem de „filtre“ cu patru nivele de interceptare, fiecare nivel reprezentînd o structură de protecţie, menită să detecteze şi să distrugă orice rachetă balistică inamică, începînd de la lansare şi pînă la intrarea ogivelor nucleare în atmosfera terestră.

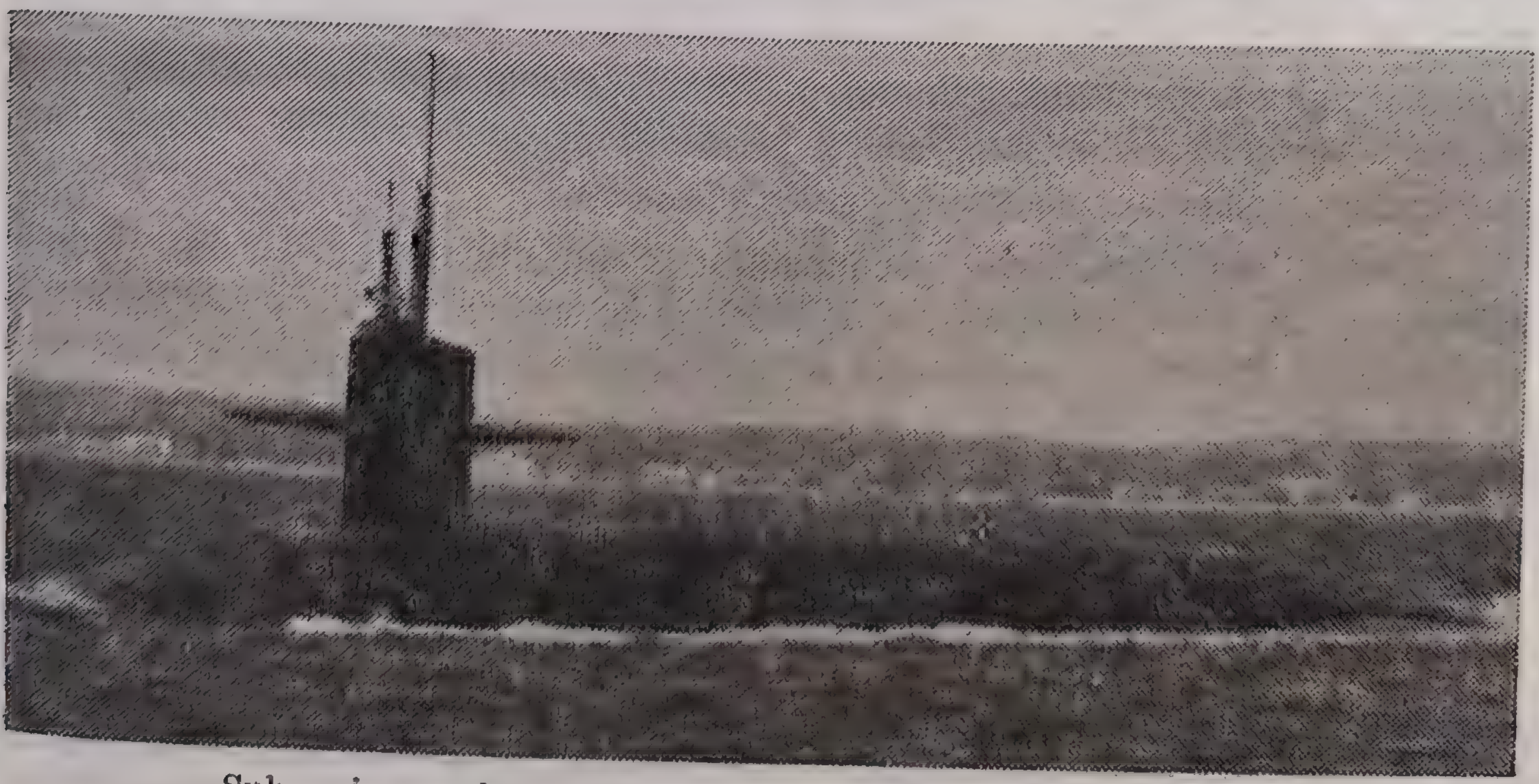
Cum va funcţiona acest sistem?

În cazul în care toate componentele sistemului, preconizat prin Iniţiativa Apărării Strategice şi experimentat de diferite laboratoare şi poligoane, ar fi realizat, el ar urma să funcţioneze după următorul scenariu:

Imediat după decolare, rachetele nucleare inamice sînt detectate de sateliţii de observaţie şi alertă, care transmit datele la centru, ordinatoarele calculează traiectoria şi se transmite ordinul de atac. Cei 450 de sateliţi BLAM (de apărare cu raze laser) reflectă printr-un sistem de oglinzi razele laser contra rachetelor adverse, înainte ca acestea să atingă viteza de 25 000 km/oră. Pentru rachetele inamice scăpate din acest tir va intra în funcţiune al doilea scut: rachetele antirachetă, lansate de la sol, care vor intercepta aparatele inamice făcîndu-le să explodeze în momentul intrării lor în atmosferă. În această fază vor fi utilizaţi şi sateliţii interceptori cu laser care trag cu viteza luminii (300 000 km/s) sau dotaţi cu arma denumită „Railgun“ (tunul cu şine).

Care este principiul de funcţionare a „filtrelor“ în sistemul SDI?

Pentru realizarea unui sistem perfect de apărare împotriva rachetelor cu rază lungă de acţiune, adică a rachetelor balistice înmagazinate în silozuri (Intercontinental Ballistic Missile — ICBM) sau amplasate pe submarine (Submarine-Launched Ballistic Missile — SLBM) şi care, în traiectoria lor spre ţintă parcurg mai multe mii de kilometri în spaţiu, sînt în curs de studiu di-



Submarin american de tip OHIO purtător de rachete „Trident“.

verse tehnologii, astfel ca, în raport cu fiecare fază a traiectoriei unei rachete lansate să se găsească mijloacele de detectare, de urmărire, de alegere a ţintei, de încredinţare a misiunii, de ochire şi, de bună seamă, de distrugere.

Traiectoria unei rachete balistice intercontinentale, apreciază specialiştii, comportă patru faze, în timpul cărora vulnerabilitatea lor este foarte variabilă. În raport de aceste faze sînt stabilite „filtrele" de intercepţie.

Faza I sau faza propulsoare (boost phase), cînd racheta începe să se ridice de pe rampa de pornire (siloz sau submarin) pînă la o altitudine de aproape 200 km, durează între 120 şi 300 de secunde. Aceasta este perioada cînd racheta este cea mai vulnerabilă, deoarece toate cele trei etaje ale sale sînt împreună[1], ele fiind acoperite de o carcasă dintr-un material relativ subţire, uşor detectabile cu raze infraroşii datorită dîrei de flăcări şi fum emise de propulsor care se întinde pe o lungime de 40 km. Distrugerea rachetelor în această fază este cea mai tentantă: rachetele sînt vizibile, au o viteză relativ redusă de deplasare, nu şi-au dispensat focoasele nucleare şi, pe deasupra, se află pe teritoriul inamic. „Avantajul pentru apărare este de 100 la 1", susţine raportul Fletcher. De aceea, aici urmează a se plasa primul filtru, denumit „Talon Gold" — menit să distrugă 90% din valul de rachete chiar în momentul lansării.

Dar dificultăţile sînt enorme, în primul rînd datorită geometriei Pămîntului. Pămîntul fiind rotund ar fi nevoie de sateliţi pe orbite foarte înalte (de pildă, un satelit geostaţionar, plasat la 36 000 km altitudine, ar putea vedea o treime din Terra), dar este nevoie nu numai să se observe rachetele, ci să se şi localizeze cu o foarte mare precizie. Aici apar neajunsuri şi de altă natură: proprietăţile ondulatorii ale luminii fac ca fasciculele luminoase să fie focalizate cu oglinzi, cu atît mai mari cu cît se urmăreşte o precizie mai ridicată. S-a calculat de exemplu, că pentru a observa o rachetă cu o precizie de 1 m la 4 000 km distanţă, ar trebui o oglindă de calitate astronomică, cu un diametru de 10 m. Pentru a obţine acelaşi rezultat cu un satelit geostaţionar ar trebui o oglindă de 100 m diametru. Or, în prezent una din cele mai mari oglinzi astronomice terestre, cea a telescopului de la Mount Palomar din California nu măsoară decît cinci metri diametru.

Ţinerea sub observaţie permanentă a cîmpului silozurilor de rachete adverse ar necesita minimum 24 de staţii laser, fiecare cu peste 100 de laseri (un laser de 25 MW ar permite să se distrugă circa 15 rachete în timpul fazei de lansare).

Pentru detectarea din spaţiu a rachetelor în această fază, S.U.A. au proiectat sisteme de detectori în infraroşu asociaţi cu mijloace optice de mare dimensiune, cunoscute sub numele de programul HALO *(High Altitude Large Optics)*, a căror lansare fusese prevăzută pentru anul 1988. Pentru 1989—1990 este programată experimentarea unui mini-HALO, alcătuit din oglinzi şi un sistem de ochire ultraprecis, după care va urma un alt proiect, conceput în acelaşi scop, care va consta în utilizarea unui satelit geostaţionar echipat cu un radar ce va lucra pe 60 GHz.

---

[1] Primul etaj se detaşează la 20 km altitudine, al doilea la 80 km, iar ultimul la 200 km.

Faza a II-a — la jumătatea traseului —, care durează între 10 şi 15 minute, este determinată de legile balistice: racheta continuă să urce, descriind o parabolă, după care îşi abate cursa îndreptîndu-se spre sol. Ea se încheie în momentul în care vehiculele individuale de reintrare se separă. Acestea eliberează, imediat după combustia ultimului etaj, un fel de minivehicule spaţiale dotate cu mici propulsoare, în capetele cărora sînt fixate focoase nucleare. Servindu-se de propulsoarele sale, denumite în termeni de specialitate „sisteme de depărtare“, întrucît servesc la plasarea fiecăreia dintre ogivele nucleare pe traiectorii diferite în funcţie de obiectivele vizate, aceste minivehicule îşi continuă ascensiunea cu o viteză de aproximativ 600 m/s[1].

Situaţia în această fază devine mai gravă: rachetele neinterceptate în prima fază (după 2—3 minute de la lansare), deci care trec prin primul filtru, plasează pe orbită o multitudine de încărcături, care se subdivid şi ele, risipind în spaţiu capete nucleare ce se deplasează cu o viteză balistică de 6—7 km/s.

Sistemul de supraveghere în această fază este axat pe captatori multispectrali în domeniul infraroşu îndepărtat, captatori radiometrici-spectrometrici cu o combinaţie de captatori în infraroşu îndepărtat, radare şi mijloace optice. Pentru identificarea ţintei şi urmărirea de către dispozitive situate la bordul unor avioane şi sateliţi, s-a optat pentru radare care funcţionează la hiperfrecvenţe cu deschidere sintetică în banda X, adică între 6 şi 12 GHz.

Pentru această fază, care se desfăşoară în afara atmosferei, mijloacele de distrugere a ţintelor avute în vedere se bazează pe arme cu fascicule *(Beam Weapons)* — în curs de experimentare în laboratoarele de la Los Alamos, al căror nume de cod este „White Horse“ — (Cal alb) — şi pe sateliţi.

Faza a III-a, denumită şi *faza balistică*, este cea mai lungă, şi începe din momentul în care racheta a lansat toate mini-vehiculele şi durează între 15—30 minute, în raport cu altitudinea de lansare.

Pentru detectarea şi urmărirea rachetelor în această fază ar fi necesară o acoperire prin sateliţi, cu 100 de încărcături de cîte 200 kg fiecare. Interceptarea, preconizată la altitudini foarte înalte, de 1 000 km sau în straturile foarte înalte ale atmosferei, la circa 45 km, se poate face cu mijloace clasice, adică cu sateliţi şi arme cinetice. Un asemenea sistem ar cuprinde un satelit de 20 t înarmat cu 50 de sisteme ucigaşe, care ar cîntări, împreună cu sistemul de propulsie, circa 150 kg. Raportul Fletcher apreciază, că partea activă, care cîntăreşte 5 kg, trebuie propulsată cu o viteză de 6 000 de m/s; ritmul de tragere a unei stații spațiale echipate cu asemenea sisteme ucigașe, oscilînd între 50 și 500, ar putea fi de 1 la 10 secunde.

---

[1] Practic lucrurile se petrec astfel: mini-vehiculul accelerează uşor, se situează în poziţie potrivită, lansează o ogivă, se depărtează puţin pentru a evita ciocnirea şi îşi continuă drumul pînă la următoarea lansare.

Faza a IV-a sau faza finală începe cu reintrarea ogivelor în atmosfera superioară, de la circa 100 km altitudine, adică înainte de impact. Prin frecarea cu aerul, ogivele își reduc viteza, și fiecare ogivă creează la vîrf o undă de șoc, iar la spate temperatura se ridică brusc. Ca urmare, ogiva descrie în traiectoria sa o dîră ionizantă care reflectă undele radar. Pe măsură ce atmosfera devine mai densă, începînd de la 50 km, ogiva începe să scînteieze, îndreptîndu-se asupra țintei într-un unghi de circa 23° cu orizontala.

Fiind caracterizate printr-o strălucire deosebit de intensă, ogivele rachetelor pot fi supravegheate de captatori aeropurtați ce folosesc un radar sau un laser pentru măsurarea poziției exacte a fiecărei ogive. Raza unor asemenea captatori poate ajunge pînă la 1 500 km pentru o ogivă cu o zonă de emisie minimă de 0,15 m^2.

Distrugerea ogivelor, care trebuie să aibă loc la minimum 15 km de propriul teritoriu, este prevăzută să se desfășoare în trei moduri: a) *cu rachete cu ghidaj în infraroșu*, realizabile pînă în anul 1990, proiectate să aibă următoarele caracteristici; greutatea 6 t; viteză 6 km/s; rază de acțiune 100 km, b) *cu tunuri pe șine* cu baza la sol sau *propulsoare electromagnetice* și c) *arme cu energie dirijată* — fascicule cu particule încărcate care ar putea provoca perturbări electromagnetice în sistemul electronic.

Acestea sînt, după descrierea oamenilor de știință și ale specialiștilor militari, fazele pe care le parcurge o rachetă cu rază lungă de acțiune din momentul lansării ei și pînă la atingerea obiectivului țintit într-un arc de timp ce măsoară circa 40—50 de minute. În acest timp, rachetele trebuie depistate, calculată traiectoria, transmise ordinele și declanșate mijloacele de distrugere. Deci trebuie creat un asemenea sistem de apărare care să facă față problemelor ridicate de fiecare fază de zbor a rachetei, într-un timp determinat.

Cum va arăta și cum va funcționa sistemul SDI?

Există mai multe proiecte. Unul dintre acestea este propus de Lowel Wood, fizician la Livermore Laboratory al Universității Lawrence. Acesta sugerează lansarea unor sateliți uriași pe orbite geostaționare, la 36 000 km altitudine, dotați cu laseri chimici sau optici, cu oglinzi cu un diametru de 30 m, dispunînd de capacități energetice de 100 MW sau mai mari. Ulterior, și alte proiecte și programe au fost propuse pentru un astfel de sistem.

Fără a avea o reprezentare exactă a sistemului de ansamblu și a modului său de funcționare, autoritățile americane se gîndesc, în principiu, la un sistem de apărare antirachetă format din trei părți: o *rețea de sateliți de supraveghere și alarmă*, care ar permite detectarea rachetelor cu rază lungă de acțiune (ICBM) încă din faza de propulsie; un *sistem de interceptare*, alcătuit din laseri plasați pe orbită geostaționară, la altitudine de 36 000 km, deasupra teritoriului inamic, din laseri cu radiații X plasați pe submarine și prin de tragere a unei staţii spaţiale echipate cu asemenea sisteme ucigaşe, oscilînd între 50 şi 500, ar putea fi de 1 la 10 secunde.

Faza a IV-a sau faza finală începe cu reintrarea ogivelor în atmosfera superioară, de la circa 100 km altitudine, adică înainte de impact. Prin frecarea cu aerul, ogivele îşi reduc viteza, şi fiecare ogivă creează la vîrf o undă de şoc, iar la spate temperatura se ridică brusc. Ca urmare, ogiva descrie în traiectoria sa o dîră ionizantă care reflectă undele radar. Pe măsură ce atmosfera devine mai densă, începînd de la 50 km, ogiva începe să [illegible], îndreptîndu-se asupra ţintei într-un unghi de circa 23° cu orizontala.

Fiind caracterizate printr-o strălucire deosebit de intensă, ogivele rachetelor pot fi supravegheate de captatori aeropurtaţi ce folosesc un radar sau un laser pentru măsurarea poziţiei exacte a fiecărei ogive. Raza unor asemenea captatori poate ajunge pînă la 1 500 km pentru o ogivă cu o zonă de emisie minimă de 0,15 m^2.

Distrugerea ogivelor, care trebuie să aibă loc la minimum 15 km de propriul teritoriu, este prevăzută să se desfăşoare în trei moduri: a) *cu rachete cu ghidaj în infraroşu*, realizabile pînă în anul 1990, proiectate să aibă următoarele caracteristici; greutatea 6 t; viteză 6 km/s; rază de acţiune 100 km, b) *cu tunuri pe şine* cu baza la sol sau *propulsoare electromagnetice* şi c) *arme cu energie dirijată* — fascicule cu particule încărcate care ar putea provoca perturbări electromagnetice în sistemul electronic.

Acestea sînt, după descrierea oamenilor de ştiinţă şi ale specialiştilor militari, fazele pe care le parcurge o rachetă cu rază lungă de acţiune din momentul lansării ei şi pînă la atingerea obiectivului ţintit într-un arc de timp ce măsoară circa 40—50 de minute. În acest timp, rachetele trebuie depistate, calculată traiectoria, transmise ordinele şi declanşate mijloacele de distrugere. Deci trebuie creat un asemenea sistem de apărare care să facă faţă problemelor ridicate de fiecare fază de zbor a rachetei, într-un timp determinat.

Cum va arăta şi cum va funcţiona sistemul SDI?

Există mai multe proiecte. Unul dintre acestea este propus de Lowel Wood, fizician la Livermore Laboratory al Universităţii Lawrence. Acesta sugerează lansarea unor sateliţi uriaşi pe orbite geostaţionare, la 36 000 km altitudine, dotaţi cu laseri chimici sau optici, cu oglinzi cu un diametru de 30 m, dispunînd de capacităţi energetice de 100 MW sau mai mari. Ulterior, şi alte proiecte şi programe au fost propuse pentru un astfel de sistem.

Fără a avea o reprezentare exactă a sistemului de ansamblu şi a modului său de funcţionare, autorităţile americane se gîndesc, în principiu, la un sistem de apărare antirachetă format din trei părţi: o *reţea de sateliţi de supraveghere şi alarmă*, care ar permite detectarea rachetelor cu rază lungă de acţiune (ICBM) încă din faza de propulsie; un *sistem de interceptare*, alcătuit din laseri plasaţi pe orbită geostaţionară, la altitudine de 36 000 km, deasupra teritoriului inamic, din laseri cu radiaţii X plasaţi pe submarine şi prin mijloace clasice lansate de pe sateliţii orbitali, aceştia din urmă avînd şi misiunea de a apăra proprii sateliţi de supraveghere şi alarmă; *faza terminală* (Terminal Defence), unde interceptorii, care ar fi rachete clasice, trebuie să „măture" totul, fiind dirijate de radare instalate la sol sau la bordul avioanelor. În concepţia Departamentului de stat al Apărării S.U.A. (SDD), acest sistem ar urma să fie organizat pe trei nivele: global, regional şi zonal (pentru apărarea oraşelor, bazelor militare şi a altor obiective de interes naţional).

b) „ORNAMENTELE" SCUTULUI SPAŢIAL

Se află în studiu sau în curs de experimentare mai multe componente ale sistemului, între care:

i) *Săgeţile de lumină*

Ele sînt de fapt arme pe bază de fascicule laser care, datorită extraordinarei lor viteze de propagare — cca 300 000 km/s! — şi a fantasticei puteri instantanee de miliarde de kilowaţi, constituie elementul central al Iniţiativei Apărării Strategice. 1 800 de oameni de ştiinţă şi un număr egal de tehnicieni, izolaţi de orice contact cu lumea exterioară şi straşnic păziţi de sute şi sute de poliţişti lucrează în ultramodernele laboratoare Lawrence Livermore la experimentarea diverselor tipuri de laser.

Convingerea conducătorilor americani în domeniul apărării că „războiul în spaţiu este aproape inevitabil în următorii 25 de ani" l-a determinat pe redactorul şef al foarte informatei reviste „Jane's Weekly" să declare: „bătălia pentru arma laser cu baza în spaţiu va fi mai grea şi mai costisitoare decît concurenţa de acum 20 de ani dintre cele două superputeri pentru a ajunge pe Lună". Această convingere a determinat crearea unui Comandament spaţial al Statelor Unite — USSC — şi trecerea la pregătirea unei noi generaţii de astronauţi pentru bazele militare din spaţiu.

De ce s-a optat pentru aceste arme?

Spre deosebire de lumina obişnuită, compusă dintr-un amestec de unde luminoase de diferite frecvenţe, fasciculele laser sînt alcătuite din unde de aceeaşi frecvenţă, care se consolidează reciproc şi concordă perfect între ele. Această caracteristică are ca efect producerea de fascicule foarte puternice, cu o viteză de propagare de 300 000 km/s, adică de 30 000 de ori mai mare decît viteza rachetelor.

Pentru a înţelege cum pot fi utilizaţi laserii ca arme să vedem ce este un laser şi care este principiul său de funcţionare.

Laserul este o sursă de lumină bazată pe amplificarea radiaţiei electromagnetice (luminii) prin stimularea tranziţiei între două nivele energetice ale unui sistem cuantic (atom, ion etc.) excitat, tranziţie care este însoţită de emiterea cuantelor de lumină (fotoni). În laser, emisiunea luminii este stimulată, spre deosebire de celelalte surse de lumină, în care emisiunea se face în mod spontan (un bec spre exemplu).

mijloace clasice lansate de pe sateliţii orbitali, aceştia din urmă avînd şi misiunea de a apăra proprii sateliţi de supraveghere şi alarmă; *faza terminală* (Terminal Defence), unde interceptorii, care ar fi rachete clasice, trebuie să „măture" totul, fiind dirijate de radare instalate la sol sau la bordul avioanelor. În concepţia Departamentului de stat al Apărării S.U.A. (SDD), acest sistem ar urma să fie organizat pe trei nivele: global, regional şi zonal (pentru apărarea oraşelor, bazelor militare şi a altor obiective de interes naţional).

b) „ORNAMENTELE" SCUTULUI SPAŢIAL

Se află în studiu sau în curs de experimentare mai multe componente ale sistemului, între care:

i) *Săgeţile de lumină*

Ele sînt de fapt arme pe bază de fascicule laser care, datorită extraordinarei lor viteze de propagare — cca 300 000 km/s! — şi a fantasticei puteri instantanee de miliarde de kilowaţi, constituie elementul central al Iniţiativei Apărării Strategice. 1 800 de oameni de ştiinţă şi un număr egal de tehnicieni, izolaţi de orice contact cu lumea exterioară şi straşnic păziţi de sute şi sute de poliţişti lucrează în ultramodernele laboratoare Lawrence Livermore la experimentarea diverselor tipuri de laser.

Convingerea conducătorilor americani în domeniul apărării că „războiul în spaţiu este aproape inevitabil în următorii 25 de ani" l-a determinat pe redactorul şef al foarte informatei reviste „Jane's Weekly" să declare: „bătălia pentru arma laser cu baza în spaţiu va fi mai grea şi mai costisitoare decît concurenţa de acum 20 de ani dintre cele două superputeri pentru a ajunge pe Lună". Această convingere a determinat crearea unui Comandament spaţial al Statelor Unite — USSC — şi trecerea la pregătirea unei noi generaţii de astronauţi pentru bazele militare din spaţiu.

De ce s-a optat pentru aceste arme?

Spre deosebire de lumina obişnuită, compusă dintr-un amestec de unde luminoase de diferite frecvenţe, fasciculele laser sînt alcătuite din unde de aceeaşi frecvenţă, care se consolidează reciproc şi concordă perfect între ele. Această caracteristică are ca efect producerea de fascicule foarte puternice, cu o viteză de propagare de 300 000 km/s, adică de 30 000 de ori mai mare decît viteza rachetelor.

Pentru a înţelege cum pot fi utilizaţi laserii ca arme să vedem ce este un laser şi care este principiul său de funcţionare.

Laserul este o sursă de lumină bazată pe amplificarea radiaţiei electromagnetice (luminii) prin stimularea tranziţiei între două nivele energetice ale unui sistem cuantic (atom, ion etc.) excitat, tranziţie care este însoţită de emiterea cuantelor de lumină (fotoni). În laser, emisiunea luminii este stimulată, spre deosebire de celelalte surse de lumină, în care emisiunea se face în mod spontan (un bec spre exemplu).

Primele lasere au fost realizate cu rubin (1960, S.U.A.) și cu heliu-neon (1961, S.U.A.). În România, un colectiv condus de profesorul I. Agîrbiceanu a realizat în 1962 un laser cu heliu-neon, la Institutul de Fizică Atomică.

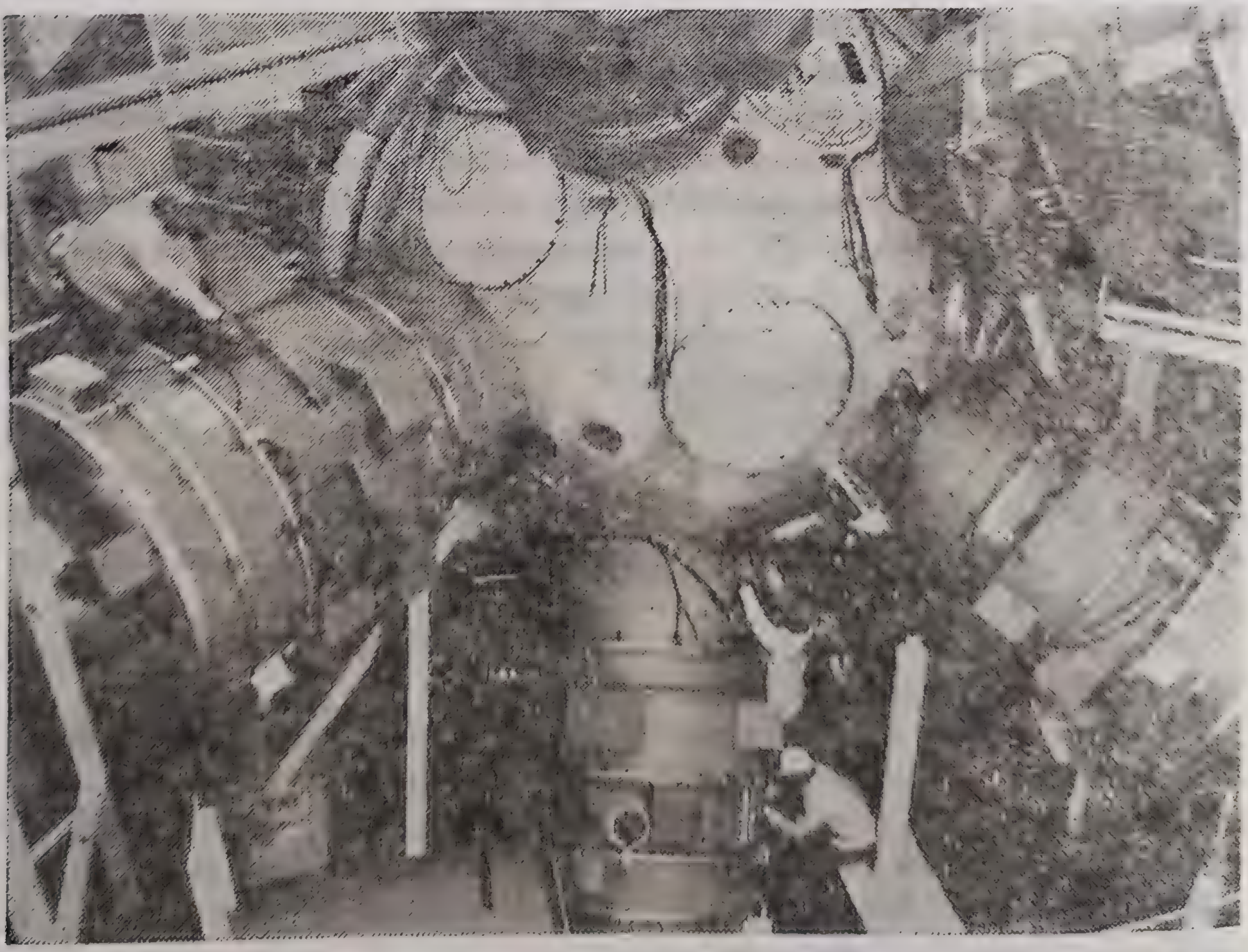
Un laser este compus din mediul activ, rezonatorul, sistemul de excitare și sursa de alimentare cu energie.

Mediul activ poate fi gazos (amestec heliu-neon, bioxid de carbon, azot molecular), lichid (coloranți organici — ex. rodamina 6G), solid (rubin, sticlă dopată cu neodim). Rezonatorul constă din două suprafețe reflectante perfect plane, paralele, care formează un interferometru. Între aceste suprafețe se dispune mediul activ, cu care interacționează fasciculul luminos de pompaj. Radiația laser se reflectă de foarte multe ori pe pereții cavității, acest lucru ducînd la amplificarea radiației, ceea ce constituie efectul laser.

Pompajul optic, descris mai sus, este foarte eficient în cazul unui mediu activ solid. Denumirea de pompaj optic provine de la faptul că mediul activ este iradiat („pompat") cu o radiație electromagnetică de lungime de undă adecvată.

Sistemul de excitare este speficic stării de agregare a mediului activ și domeniului de frecvență în care se lucrează.

În afara pompajului optic mai există și alte sisteme de excitare a mediului activ. În gaze, efectul laser se realizează prin descărcări electrice sau prin disociere moleculară cu transfer de energie de excitare.



Un laser uriaș realizat în Laboratoarele Livermore.

Primele lasere au fost realizate cu rubin (1960, S.U.A.) şi cu heliu-neon (1961, S.U.A.). În România, un colectiv condus de profesorul I. Agîrbiceanu a realizat în 1962 un laser cu heliu-neon, la Institutul de Fizică Atomică.

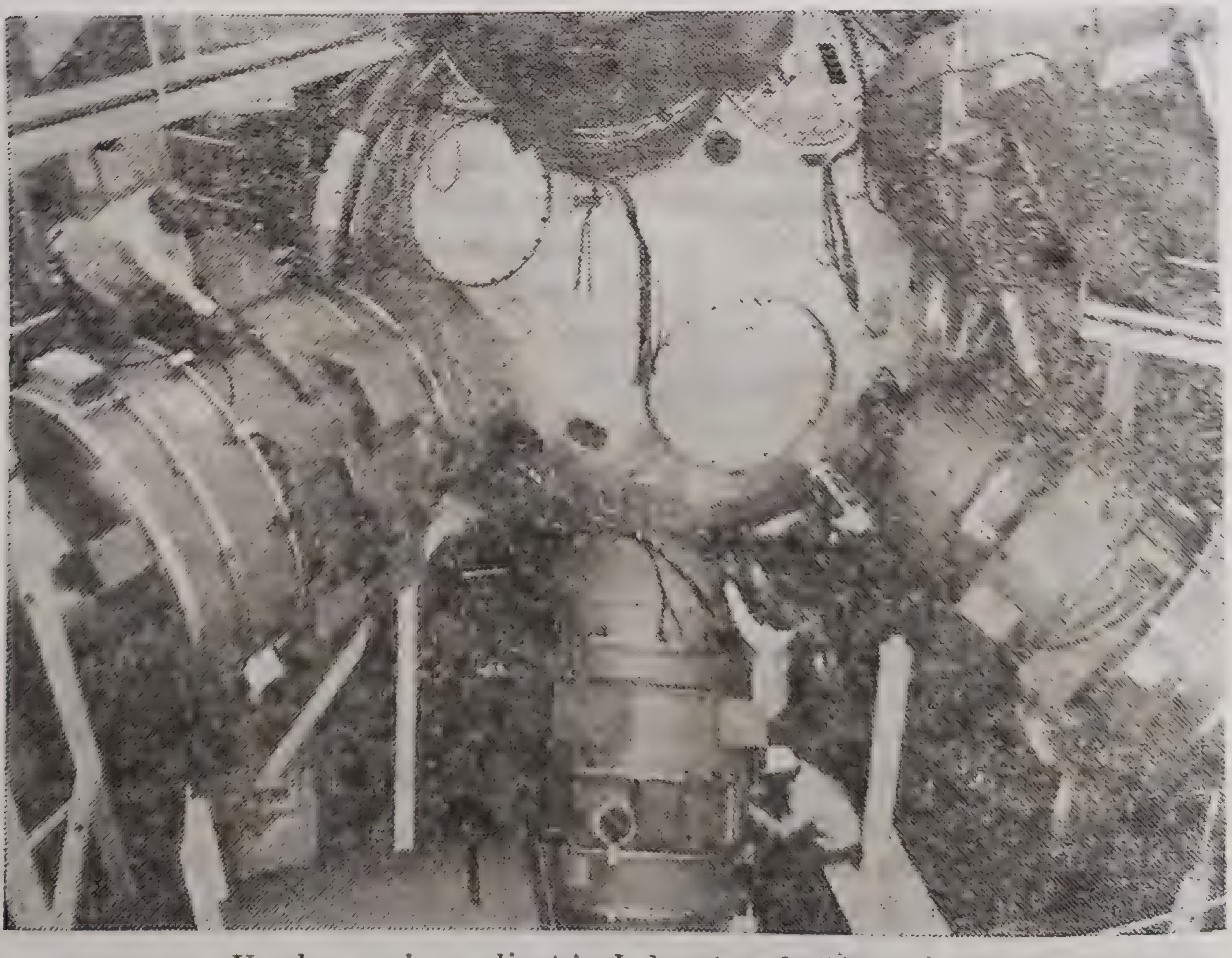
Un laser este compus din mediul activ, rezonatorul, sistemul de excitare şi sursa de alimentare cu energie.

Mediul activ poate fi gazos (amestec heliu-neon, bioxid de carbon, azot molecular), lichid (coloranţi organici — ex. rodamina 6G), solid (rubin, sticlă dopată cu neodim). Rezonatorul constă din două suprafeţe reflectante perfect plane, paralele, care formează un interferometru. Între aceste suprafeţe se dispune mediul activ, cu care interacţionează fasciculul luminos de pompaj. Radiaţia laser se reflectă de foarte multe ori pe pereţii cavităţii, acest lucru ducînd la amplificarea radiaţiei, ceea ce constituie efectul laser.

Pompajul optic, descris mai sus, este foarte eficient în cazul unui mediu activ solid. Denumirea de pompaj optic provine de la faptul că mediul activ este iradiat („pompat“) cu o radiaţie electromagnetică de lungime de undă adecvată.

Sistemul de excitare este speficic stării de agregare a mediului activ şi domeniului de frecvenţă în care se lucrează.

În afara pompajului optic mai există şi alte sisteme de excitare a mediului activ. În gaze, efectul laser se realizează prin descărcări electrice sau prin disociere moleculară cu transfer de energie de excitare.



Un laser uriaş realizat în Laboratoarele Livermore.

Sursa de alimentare cu energie este în funcţie de mediul activ, de puterea laserului, de sistemul de excitare şi de modul de funcţionare. Laserul produce în regim continuu sau de impulsuri, un fascicul luminos foarte intens, *mono*cromatic, coerent şi direcţional. Aceste proprietăţi remarcabile au făcut ca laserul să-şi găsească extrem de multe utilizări.

Inventatorii fasciculului laser, căruia i se întrevedeau o serie de utilizări paşnice, au fost răsplătiţi cu Premiul Nobel. Încă de la început laserii şi-au găsit o multitudine de utilizări *în medicină* (chirurgie, endoscopie, oftalmologie, dermatologie etc.), în industrie (uzinajul materialelor, decupare, străpungere, gravare şi altele), *în telecomunicaţii* (transmitere de informaţii, memorii holografice şi vizuale etc.), în telemetrie, spectrometrie, în chimie ş.a. şi, într-o oarecare măsură, în domeniul militar (pentru ghidarea bombelor spre ţintă), pentru dirijarea avioanelor în condiţii de vizibilitate redusă. Se încearcă folosirea laserului la realizarea reacţiilor termonucleare,

Ca performanţe, menţionăm sistemul românesc GILAS-Nd de la care se speră obţinerea unor pulsuri de la 10 MW şi durata cîteva nanosecunde.

Laserii din această perioadă produceau radiaţii cu lungimi de undă relativ mari, emise în special în spectrul vizibil şi în infraroşu. Pentru a putea fi utilizaţi în domeniul militar, deci pentru a avea efecte distrugătoare, fasciculele laser trebuiau să emită pe lungimi de undă cît mai scurte, în spectrul ultraviolet. Pentru aceasta însă, tehnologia este abia în faşă. Se cunoaşte deja că la majoritatea laserilor căderea spontană a unor electroni din structura atomilor pe nivele energetice inferioare este destul de lentă, aşa încît cu o sursă energetică relativ redusă se poate face faţă ritmului. Însă în cazul electronilor care produc raze X, căderea este foarte rapidă, astfel încît trebuie să se pompeze, într-o minusculă fracţiune de secundă un impuls energetic uriaş, de care nici unul din laboratoarele existente nu dispune. De pildă, se apreciază că pentru a deveni eficient pe plan militar, un laser ar trebui să furnizeze o cantitate de energie de 25 MW (adică 25 de milioane de waţi) în timp de o sutime de secundă.

În atmosferă laserul este inutilizabil: umezeala şi particulele de praf dispersează fasciculele, la fel ca şi perdelele de fum. Deci laserii nu pot fi utilizaţi decît în spaţiul extraatmosferic, dar şi aici apar o serie de neajunsuri legate de vulnerabilitatea lor şi de integrarea într-un sistem de arme. „Prin ele însele, laserele sînt inutile ca armă“, declara un specialist din cadrul Pentagonului. Ele trebuie să fie integrate într-un sistem, alături de computere, care să coordoneze dirijarea focului, şi de subsisteme de dirijare a tirului care selectează şi urmăresc obiectivul în mod automat, lovesc fără greş la foarte mare distanţă. Staţiile spaţiale de luptă ar trebui să repete tirul de numeroase ori, cu o mare precizie, pentru a avea certitudinea că doboară toate rachetele balistice inamice.

Studiile în domeniul laserilor au fost grupate de „Agenţia pentru Studii şi cercetări Avansate de Apărare“ (DARPA) a Pentagonului sub numele de

„Space Laser Program Plan“, de fapt un ansamblu de programe cu nume diferite de cod ca „ALPHA“ (pentru studierea fezabilității unor laseri spațiali în infraroșu), „Talon Gold“ (pentru construirea unui sistem de ochire a țintelor mobile) și „LODE“ (pentru mijloace de apărare contra unor fascicule laser de mare putere).

Problema utilizării laserilor în scopuri militare nu se pune acum pentru prima dată. Ea este mai veche și a făcut obiectul unor dezbateri în conferințe internaționale[1], iar în arsenalele statelor se află deja mai multe generații de surse laser[2], a căror perfecționare se experimentează în prezent. Între acestea se numără:

Laserii chimici, în care disocierea chimică — fluorură de deuteriu, emite pe 3,8 micrometri, aplicație atmosferică; fluorură de hidrogen, pe 2,7 micrometri, aplicație spațială — este la originea efectului laser și care a permis să se obțină megawatul în regim continuu. Principiul de funcționare al laserului chimic este următorul: energia degajată în reacțiile violente dintre fluor și hidrogen face ca gazul de evacuare să emită un puternic fascicul laser în infraroșu, care este proiectat cu ajutorul unei oglinzi cu un diametru de trei metri spre un obiectiv situat la circa 40 000 km depărtare (aceasta fiind distanța de luptă dintre sateliți și rachete). Cu condiția ca oglinda să fie perfectă, iar sursa de energie să aibă 100 MW, adică a zecea parte din puterea unei centrale nucleare, fasciculul laser poate ajunge la un diametru de 40 m (la țintă).

Un laser chimic de 2,2 MW cu fluorură de deuteriu a fost deja instalat în S.U.A., la White Sands (Laser MIRACL) iar *U.S. Air Force* a contractat cu firmele T.R.W. și Rocketdyne un laser chimic (oxigen-iod), pe 1,3 micrometri.

Cîte stații laser din această categorie vor fi necesare în cadrul programului de apărare spațială?

De 160 de stații de cîte 20 MW, răspund cei care vor să sublinieze enormitatea proiectului; de 90 afirmă partizanii acestuia. Indiferent de care parte este adevărul, un lucru este cert: proiectul are o scadență foarte îndepărtată. Primul prototip, de numai 2,5 MW din cadrul proiectului „ALPHA“ este prevăzut oficial pentru 1987. În plus, experți de la Livermore au pus deja diagnosticul „laserii chimici nu pot deveni niciodată o armă eficientă“, din cauza următoarelor dezavantaje:

— substanțele chimice folosite în reacție sînt deosebit de inflamabile și corozive, iar fasciculul este emis într-o regiune a spectrului mai puțin eficientă;

---

[1] V. *Conférence d'experts gouvernementaux sur l'emploi des certains armes conventionnelles*, Lucerne, 24 IX—18 X 1974, Rapport, p. 79; *Idem*, Seconde Session — Lugano, 28 I—26 II 1976, Rapport, p. 20 pct. 54; p. 88, pct. 5. Les armes de nature à causer des maux superflus ou à frapper sans discrimination, Rapport sur les travaux d'un group d'experts, Genève, 1973, p. 75—79.

[2] Pentagonul trecuse deja la realizarea armelor laser chiar înainte de discursul prezidențial din 23 martie 1983. În anii '60—70 cheltuielile făcute de S.U.A. în domeniul laserilor s-au cifrat la un total de 1,2 miliarde dolari. (V. „Business Week“, nr. 2, 795/1983).

„Space Laser Program Plan", de fapt un ansamblu de programe cu nume diferite de cod ca „ALPHA" (pentru studierea fezabilității unor laseri spațiali în infraroșu), „Talon Gold" (pentru construirea unui sistem de ochire a țintelor mobile) și „LODE" (pentru mijloace de apărare contra unor fascicule laser de mare putere).

Problema utilizării laserilor în scopuri militare nu se pune acum pentru prima dată. Ea este mai veche și a făcut obiectul unor dezbateri în conferințe internaționale[1], iar în arsenalele statelor se află deja mai multe generații de surse laser[2], a căror perfecționare se experimentează în prezent. Între acestea se numără:

Laserii chimici, în care disocierea chimică — fluorură de deuteriu, emite pe 3,8 micrometri, aplicație atmosferică; fluorură de hidrogen, pe 2,7 micrometri, aplicație spațială — este la originea efectului laser și care a permis să se obțină megawatul în regim continuu. Principiul de funcționare al laserului chimic este următorul: energia degajată în reacțiile violente dintre fluor și hidrogen face ca gazul de evacuare să emită un puternic fascicul laser în infraroșu, care este proiectat cu ajutorul unei oglinzi cu un diametru de trei metri spre un obiectiv situat la circa 40 000 km depărtare (aceasta fiind distanța de luptă dintre sateliți și rachete). Cu condiția ca oglinda să fie perfectă, iar sursa de energie să aibă 100 MW, adică a zecea parte din puterea unei centrale nucleare, fasciculul laser poate ajunge la un diametru de 40 m (la țintă).

Un laser chimic de 2,2 MW cu fluorură de deuteriu a fost deja instalat în S.U.A., la White Sands (Laser MIRACL) iar *U.S. Air Force* a contractat cu firmele T.R.W. și Rocketdyne un laser chimic (oxigen-iod), pe 1,3 micrometri.

Cîte stații laser din această categorie vor fi necesare în cadrul programului de apărare spațială?

De 160 de stații de cîte 20 MW, răspund cei care vor să sublinieze enormitatea proiectului; de 90 afirmă partizanii acestuia. Indiferent de care parte este adevărul, un lucru este cert: proiectul are o scadență foarte îndepărtată. Primul prototip, de numai 2,5 MW din cadrul proiectului „ALPHA" este prevăzut oficial pentru 1987. În plus, experți de la Livermore au pus deja diagnosticul „laserii chimici nu pot deveni niciodată o armă eficientă", din cauza următoarelor dezavantaje:

— substanțele chimice folosite în reacție sînt deosebit de inflamabile și corozive, iar fasciculul este emis într-o regiune a spectrului mai puțin eficientă;

---

[1] V. *Conférence d'experts gouvernementaux sur l'emploi des certains armes conventionnelles*, Lucerne, 24 IX–18 X 1974, Rapport, p. 79; *Idem*, Seconde Session — Lugano, 28 I–26 II 1976, Rapport, p. 20 pct. 54; p. 88, pct. 5. Les armes de nature à causer des maux superflus ou à frapper sans discrimination, Rapport sur les travaux d'un group d'experts, Genève, 1973, p. 75–79.

[2] Pentagonul trecuse deja la realizarea armelor laser chiar înainte de discursul prezidențial din 23 martie 1983. În anii '60–70 cheltuielile făcute de S.U.A. în domeniul laserilor s-au cifrat la un total de 1,2 miliarde dolari. (V. „Business Week", nr. 2, 795/1983).

— necesită transportarea în spațiu a unei cantități enorme de combustibil;

— sistemul optic este foarte complicat și vulnerabil;

— lungimea sa de undă fiind prea mare, fasciculul laser este greu de concentrat asupra unei ținte îndepărtate.

După cît se pare, Ministerul Apărării al S.U.A. intenționează să renunțe la acest proiect.

Laserii excimeri (contracția expresiei „excited dimers") constituie generația a doua de laseri ale căror elemente excitate sînt dimerii, moleculele duble, ce emit în ultraviolet, pe 0,3 micrometri. Aceste molecule nu există în stare naturală, fiind formate din elemente ce nu pot intra în combinație: halogeni și gaze rare. Reacția este posibilă prin bombardarea cu electroni a gazului rar, care astfel este ionizat. Armele cu laseri excimeri sînt programate să fie instalate pe Terra, urmînd ca fasciculele lor să fie expediate mai întîi prin oglinzi releu cu diametrul de 30 m, plasate în spațiu pe orbite geostaționare la 36 000 km altitudine și apoi, prin oglinzi de concentrare a fasciculului, cu un diametru de cinci metri, spre țintă.

Un asemenea laser nu este de actualitate datorită dificultăților care trebuie depășite. Realizarea unei oglinzi de o asemenea dimensiune, suprafețele uriașe care ar trebui satelizate, sursa fantastică de energie pe care trebuie să o emită (circa 400 MW), precum și eficacitatea redusă [1] au determinat pe specialiști să considere proiectul de-a dreptul utopic.

La acestea se adaugă și prețul excesiv de mare: circa 1,5 miliarde de dolari pentru fiecare satelit.

Ultima generație de laseri chimici, aflată încă în studiu experimental, este *laserul cu electroni liberi* (sau *săgețile de electroni* denumite „Blumlein"). Spre deosebire de laserii descriși mai sus, în care mediul este alcătuit dintr-un gaz sau un corp solid, laserul cu electroni liberi emite un fascicul de particule, compus în speță din electroni cu o frecvență de aproximativ șase milioane de miliarde Hz, sub influența unui cîmp de 50 de milioane de volți, care emițînd în ultraviolet, prezintă din punct de vedere tehnic avantajul că produc lungimi de undă mai scurte și deci sînt mai distructivi. Ei funcționează după următorul principiu: o succesiune de magneți imprimă o traiectorie șerpuită unui fascicul de electroni. Fiecare electron deviat cedează energie fasciculului laser, sporindu-i astfel puterea. Experiențele de fezabilitate, făcute într-o serie de laboratoare din S.U.A. și Franța, au dovedit pînă în prezent lipsa lor totală de putere. Conform raportului Fletcher, termenul de realizare al unui laser cu electroni liberi din categoria multimegawați care ar putea fi instalat în spațiu, este prevăzut în 1996.

Laserii cu raze X. Armele din această categorie sînt un fel de tun de forma unui „arici", avînd drept corp o bombă nucleară generatoare de impulsuri. Tunul ţinteşte razele laser X (circa 50 de „lovituri") spre rachetele adverse şi produce unde de şoc de o asemenea forţă[1] încît rezervoarele de combustibil ale rachetei sînt pulverizate. Lipsite de sursa de energie, rachetele vor rătăci în Cosmos ca nişte fiare vechi. Fiecare armă de acest tip va fi capabilă să distrugă deci pînă la 50 de rachete inamice, după care se dezintegrează. Aceasta este arma pe care specialiştii americani o proiectează în laboratoarele de la Livermore sub denumirea codificată de „Dauphin", „Excalibur", „Cobra" şi „Romano".

---

[1] În momentul cînd fasciculul laser trece prin atmosferă, el încălzește puternic aerul, iar aerul supraîncălzit deviază fasciculul laser, cauzînd o pierdere de energie.

În genere, laserii X prezintă cîteva caracteristici care-i deosebesc de celelalte categorii de laseri, şi care le conferă unele avantaje. Dar, cum se va vedea, şi dezavantaje. Cum le indică numele, ei emit pe lungimi de undă în jur de un nanometru[2]. Efectul laser se obţine printr-o explozie nucleară, iar fasciculele sînt dirijate spre ţintă, nu cu ajutorul unor oglinzi ca în cazul laserilor chimici, ci printr-un dispozitiv tubular orientabil, din fibre metalice. Principiul de funcţionare ar fi următorul: materialul laser, probabil un gaz, ar putea fi introdus în mici cilindri fixaţi pe suprafaţa exterioară a unei bombe nucleare, în aşa fel încît fiecare cilindru să fie îndreptat spre o singură rachetă inamică. Bomba este detonată, alimentînd cu energie laserii şi declanşîndu-i mai înainte de distrugerea lor de către explozia nucleară.

Deşi despre laserii X se cunosc puţine lucruri, se apreciază că, cel puţin teoretic, ar avea un efect mai distructiv decît laserii chimici sau excimeri. Dificultăţile ce trebuie depăşite pentru realizarea unei astfel de arme nu sînt de neglijat: se apreciază că în vederea obţinerii unei radiaţii de energie pe m^2 echivalentă cu a unei arme laser optice, ar fi nevoie de o explozie nucleară de 300 kilotone (echivalentă cu 300 000 de tone exploziv chimic clasic); pentru fiecare rachetă ţintită trebuie să se producă cîte o asemenea explozie nucleară; nu pot fi folosite decît deasupra atmosferei; datorită dispersiei fasciculului, au o rază de acţiune relativ limitată (cîteva mii de km); este foarte dificil de folosit şi foarte ineficientă împotriva rachetelor lansate de pe submarine.

Primele experienţe subterane efectuate în deşertul New Mexico nu au fost, după unele surse, concludente, însă specialiştii americani şi-au propus să realizeze pînă în 1988, un laser care să emită 10^{16} jouli/steradian.[3]

Strădaniile specialiştilor americani sînt îndreptate spre realizarea componentelor critice ale armelor laser. Iată cîteva dintre acestea: Proiectul LODE, în curs de realizare la Livermore, prevede o demonstraţie de fezabilitate optică în 1988, cu oglinzi de 4 m diametru, studii cu oglinzi instalate pe sateliți, relee pentru laseri amplasați la sol; laserul MIRACL, în proiect, pentru experiențe la sol, de ochire cu o precizie mai mică de 2/100 dintr-o secundă; Programul „Talon Gold", de urmărire și ochire, contractat cu firma Lockheed[1] prevede, în schimbul a 40 milioane de dolari, îmbarcarea laserului pe o navetă spațială în 1987—1988 și experimentarea lui în vederea atingerii unei precizii de ochire de 1/100 de secundă.

---

[1] Se apreciază că un singur atom din materialul care produce fasciculul poate crea un watt putere laser. Avînd în vedere că într-un container există miliarde de asemenea atomi, puterea creată de fascicul este uluitoare.

[2] 1 nanometru = 10^{-9} m (o milionime de milimetru).

[3] Steradian — unitate de măsură a unghiului solid, egală cu unghiul solid determinat de un con cu vîrful în centrul unei sfere şi care interceptează pe suprafaţa sferei o arie egală cu raza sferei la pătrat.

La sol, terenul de experimentare al tuturor celor trei arme — terestră, aeriană și navală — este „White Sands Missile Range"[2], care urmează să fie echipat cu mai multe lasere din care primul, de tip MIRACL, a fost deja livrat. Un alt tip, laserul HF—DF, în curs de construire la firma „Bell Aerospace Textron" urmează să fie livrat în cursul anului 1986.

Armele laser nu sînt încă operaționale. Diversele programe experimentale operează acum cu a treia generație de arme laser. Cît de eficace se vor dovedi ele ca arme spațiale rămîne de văzut, dar un lucru este sigur: costul lor foarte ridicat.

ii) Trăznetul cosmic

Dintre tehnologiile menționate în rapoartele americane, armele cu fascicul de particule sînt apreciate ca fiind cele mai eficiente, datorită fasciculelor de mare putere care se anticipează a fi obținute[3].

Un fascicul de particule subatomice, electroni sau neutroni, va fi proiectat prin atmosferă ca un trăznet, cu care, de altfel se și aseamănă. Deocamdată asemenea arme nu există, ci aparțin, după unele aprecieri, domeniului *science—fiction.* Se cunosc numai tehnologiile de realizare. Ele sînt concepute după modelul acceleratoarelor de particule: atomii de hidrogen ionizați negativ, adică cu un electron supranumeric, sînt accelerați de un puternic cîmp electromagnetic. La ieșirea din accelerator, electronii suplimentari sînt neutralizați, astfel încît fasciculul ejectat să nu conțină decît particule neutre care nu pot fi deviate de cîmpul electromagnetic al Pămîntului. Spre deosebire de laseri, care distrug ținta prin încălzire, fasciculele de particule pătrund în interiorul țintei. Fasciculul are un grad de manevrabilitate ridicat, el putînd fi reorientat instantaneu de la o țintă la alta, și cu posibilitatea de a acționa asupra unui mare număr de ținte. Din punct de vedere tehnic, ne asigură experții, fasciculele de electroni sînt mai ușor de produs decît fascicule cu alte particule atomice. Dar acestea sînt numai considerații teoretice, deoarece pînă la producerea unor arme de acest fel mai este un drum foarte lung de parcurs. În primul rînd, armele cu fascicul de particule nu pot fi utilizate decît în spaţiu, unde vidul extraatmosferic îi permite o viteză de propagare apropiată de viteza luminii. De aici o serie de dificultăţi. Acceleratoarele fiind foarte grele, ar trebui satelizate mase uriaşe, ceea ce nu este nici uşor şi nici ieftin. Se apreciază că pentru realizarea unor astfel de arme ar trebui plasate pe orbită joasă, între 10 şi 40 staţii spaţiale, purtînd generatori de particule cu energii de cîteva sute de megaelectronvolţi (MeV), cu o divergenţă de fascicul foarte slabă. Un asemenea accelerator ar cîntări pînă la 40 000 t, şi ar costa circa 120 miliarde de dolari. Pentru a plasa un singur accelerator pe orbită ar fi nevoie de circa 2 000 de zboruri ale navetei, încărcate fiecare cu cîte 20 t. În plus, mai sînt şi alte probleme de rezolvat.

---

[1] Proiectul acesta a suferit deja modificări. În loc să se emită pe o lungime de undă în infraroșu, se emite în vizibil (laser cu neodim de 1,06 micrometri, dublat în frecvență).

[2] Pentru amenajarea acestui centru de experiențe, Ministerul Apărării a cerut 9 milioane de dolari din bugetul pe 1985. Este vorba de construirea unei camere cu vid pentru simularea experiențelor în spațiu.

[3] Pentagonul a alcătuit o echipă de 53 de oameni de știință care au conchis „că Statele Unite trebuie să acorde o atenție imediată armelor cu fascicule de particule".

În prezent a fost instalat un accelerator de particule, PBW (Particle Beam Weapons), în cadrul programului „White Horse" (Calul alb), la Los Alamos însă, energia particulelor emise este de numai de 5 MeV. În laboratoarele de la Livermore se află în construcţie „Acceleratorul experimental avansat" (AEA), cu care specialiştii speră să obţină un fascicul care va transporta un curent de 10 000 A, cu o energie de 50 MeV. „Un astfel de fascicul, — arăta William Barletta, specialist în domeniul fasciculelor cu particule de la Livermore — poate evident să distrugă orice rachetă pe care ar lovi-o. Ceea ce nu ştim încă este dacă fasciculul va putea sau să nu parcurgă o distanţă suficient de lungă. Scurtele impulsuri de particule care părăsesc acceleratorul au forma unor „bare" lungi, iar aceste „bare" de particule tind să se rasucească precum un furtun de grădină prin care apa circulă cu mare viteză". („Discoverer", nr. 6 din 1984 — S.U.A.). Demonstraţia de fezabilitate a acestei tehnologii a fost programată pentru anul 1985, dar în urma rezultatelor nesemnificative s-a hotărît ca testele decisive să aibă loc între 1987 şi 1990.

Oricare ar fi progresele înregistrate, mulţi specialişti gîndesc că, chiar dacă obstacolele sînt depăşite, fasciculele de particule nu vor produce arme eficace, căci ele sînt prea sensibile la contramăsuri: lumini, arme antisatelit (ASAT) şi bruiajul comunicaţiilor *(Document d'information sur la technologie des systèmes miltaires de l'éspace.* Assemblée de l'Atlantic Nord, Commission scientifique et technique, novembre, 1982 (Z.217,STC (82) 7).

iii). *Tunul pe şine*

În panoplia straniilor arme menite să urmărească rachetele inamice în spaţiu, pe distanţe de peste zece mii de kilometri, se înscrie şi tunul electromagnetic, „Railgun" (tunul pe şine). Este vorba de un nou tip de tun ale cărui proiectile, cu greutăţi între cîteva grame şi 0,5 kg, sînt accelerate de cîmpuri electromagnetice, un fel de armă intermediară între tunul clasic şi acceleratorul de particule.

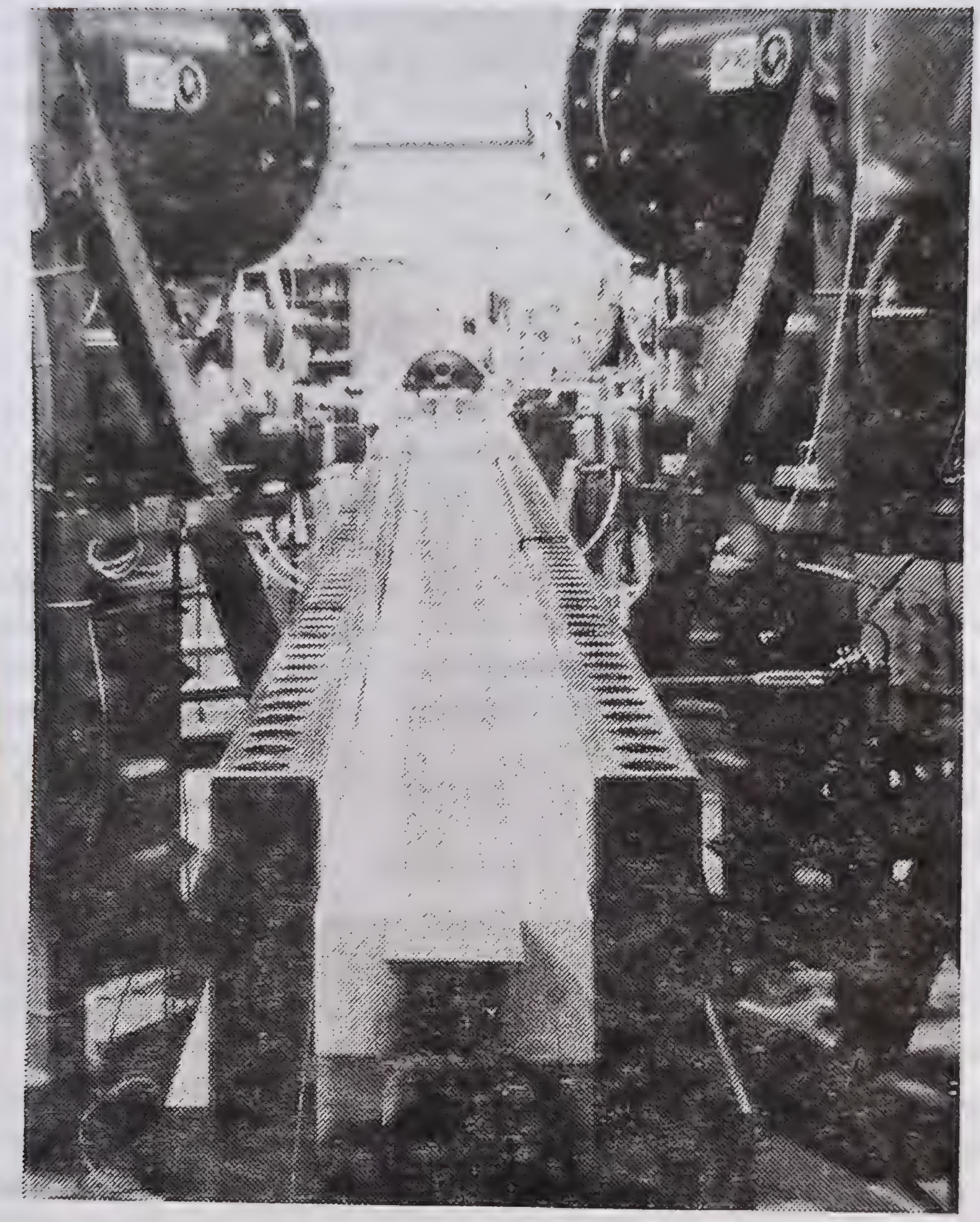
este un drum foarte lung de parcurs. În primul rînd, armele cu fascicul de particule nu pot fi utilizate decît în spaţiu, unde vidul extraatmosferic îi permite o viteză de propagare apropiată de viteza luminii. De aici o serie de dificultăţi. Acceleratoarele fiind foarte grele, ar trebui satelizate mase uriaşe, ceea ce nu este nici uşor şi nici ieftin. Se apreciază că pentru realizarea unor astfel de arme ar trebui plasate pe orbită joasă, între 10 şi 40 staţii spaţiale, purtînd generatori de particule cu energii de cîteva sute de megaelectronvolţi (MeV), cu o divergenţă de fascicul foarte slabă. Un asemenea accelerator ar cîntări pînă la 40 000 t, şi ar costa circa 120 miliarde de dolari. Pentru a plasa un singur accelerator pe orbită ar fi nevoie de circa 2 000 de zboruri ale navetei, încărcate fiecare cu cîte 20 t. În plus, mai sînt şi alte probleme de rezolvat.

În prezent a fost instalat un accelerator de particule, PBW (Particle Beam Weapons), în cadrul programului „White Horse“ (Calul alb), la Los Alamos însă, energia particulelor emise este de numai de 5 MeV. În laboratoarele de la Livermore se află în construcţie „Acceleratorul experimental avansat“ (AEA), cu care specialiştii speră să obţină un fascicul care va transporta un curent de 10 000 A, cu o energie de 50 MeV. „Un astfel de fascicul, — arăta William Barletta, specialist în domeniul fasciculelor cu particule de la Livermore — poate evident să distrugă orice rachetă pe care ar lovi-o. Ceea ce nu ştim încă este dacă fasciculul va putea sau să nu parcurgă o distanţă suficient de lungă. Scurtele impulsuri de particule care părăsesc acceleratorul au forma unor „bare“ lungi, iar aceste „bare“ de particule tind să se rasucească precum un furtun de grădină prin care apa circulă cu mare viteză“. („Discoverer“, nr. 6 din 1984 — S.U.A.). Demonstraţia de fezabilitate a acestei tehnologii a fost programată pentru anul 1985, dar în urma rezultatelor nesemnificative s-a hotărît ca testele decisive să aibă loc între 1987 şi 1990.

Oricare ar fi progresele înregistrate, mulţi specialişti gîndesc că, chiar dacă obstacolele sînt depăşite, fasciculele de particule nu vor produce arme eficace, căci ele sînt prea sensibile la contramăsuri: lumini, arme antisatelit (ASAT) şi bruiajul comunicaţiilor (*Document d'information sur la technologie des systèmes miltaires de l'éspace*. Assemblée de l'Atlantic Nord, Commission scientifique et technique, novembre, 1982 (Z.217,STC (82) 7).

iii). *Tunul pe şine*

În panoplia straniilor arme menite să urmărească rachetele inamice în spaţiu, pe distanţe de peste zece mii de kilometri, se înscrie şi tunul electromagnetic, „Railgun“ (tunul pe şine). Este vorba de un nou tip de tun ale cărui proiectile, cu greutăţi între cîteva grame şi 0,5 kg, sînt accelerate de cîmpuri electromagnetice, un fel de armă intermediară între tunul clasic şi acceleratorul de particule.



Tunul pe şine.

Principiul de funcţionare al acestor arme este următorul[1]: către o rachetă care se deplasează cu o viteză de 5 — 10 km/s, se lansează un proiectil cu o viteză de 20 km/s, care, după ce ajunge la un anumit punct se îndreaptă singur spre ţintă cu ajutorul unui autodirector sensibil la razele infraroşii. La o asemenea viteză fiecare proiectil are un efect similar cu 100 kg de explozibil, la care nici o rachetă nu poate rezista. Dat fiind viteza mare a obuzelor, care ar face ca prin frecare cu aerul să ducă la arderea proiectilelor, armele cu energie cinetică nu pot fi instalate pe suprafaţa pămîntului, ci numai pe orbite spaţiale. Prin tehnologiile cunoscute în prezent, compania americană „Westinghouse“ a realizat un prototip care poate lansa proiectilele cu viteze de 4,2 km pe secundă[1]. Se scontează că performanţele sale ar putea să crească pînă la 20 km/s, progrese similare aşteptîndu-se şi în planul manevrabilităţii. Deşi se consideră că asemenea arme pot fi realizate pe termen scurt, unele dintre inconvenientele acceleratoarelor de particule se reîntîlnesc şi aici, în special greutatea foarte mare a dispozitivelor care le fac inadecvate folosirii în spaţiu.

---

[1] Aceste arme foarte lente — în comparaţie cu laserii, de pildă — sînt preconizate să fie folosite pentru a ieşi în întîmpinarea unei rachete inamice şi a o intercepta cînd aceasta se află în faza de coborîre.

*

Toate tehnicile descrise pînă acum — laserii, fasciculul de particule şi cele cu energie cinetică, care fac parte din sistemele ucigaşe, nu au atins încă parametrii necesari pentru a fi considerate mijloace de luptă. Ordinul de mărime al laserilor, de pildă, ar trebui să fie de la 10 pînă la 60 MW, în prezent ei neajungînd decît la ceva mai mult de 2 MW, iar în domeniul fasciculelor de neutroni performanţele ce au fost atinse sînt şi mai neconcludente. În orice caz, una din performanţele acestor arme, dacă se va ajunge vreodată la realizarea lor, este aceea a extraordinarei precizii, ele trebuind să lovească direct ţinta în zbor pentru a o distruge. O asemenea condiţie nu se cere armelor nucleare, care pot exploda şi în apropierea ţintei şi prin efectul termic şi al radiaţiilor să o distrugă. „Strategic Defence Initiative" include deci şi această categorie de arme.

iv) *Ultimul perete de foc*

În sistemul Iniţiativa apărării strategice, armele nucleare constituie ultima componentă a „scutului", sita prin care n-ar mai trebui să treacă nici o rachetă inamică.

Specialiştii apreciază că utilizarea armelor nucleare ca arme defensive prezintă o serie de inconveniente. În primul rînd pot avea efecte dezastruoase asupra sistemului propriu de apărare situat în spaţiu. O explozie nucleară în spaţiu, unde nu există nici un obstacol în calea expansiunii reziduurilor exploziei ar duce la un cataclism în magnetosferă, care va genera o furtună electromagnetică de natură să perturbe evoluţia aparatelor în spaţiu, precum şi funcţionarea sistemelor electronice şi a reţelelor de telecomunicaţii de pe Terra. Totodată ea va anihila complet propriile structuri spaţiale, în special cele pe bază de fascicule. Acesta ar fi efectul probabil al armei experimentate în S.U.A. cu denumirea de cod EMP (Electromagnetic Pulse).

După testele din 10 iunie 1984 şi 13 septembrie 1985, această misiune a fost încredinţată rachetelor „Minuteman", pentru a ridica ultimul „perete de foc", în faţa rachetelor inamice. Au fost experimentate şi alte tipuri de arme pentru această fază: o minirachetă cu două etaje, în greutate de 1 365 kg şi cu o lungime de 5,20 m, transportată de un avion de vînătoare „F—15 proiectilele cu viteze de 4,2 km pe secundă[1]. Se scontează că performanțele sale ar putea să crească pînă la 20 km/s, progrese similare așteptîndu-se și în planul manevrabilității. Deși se consideră că asemenea arme pot fi realizate pe termen scurt, unele dintre inconvenientele acceleratoarelor de particule se reintîlnesc și aici, în special greutatea foarte mare a dispozitivelor care le fac inadecvate folosirii în spațiu.

---

[1] O experienţă de fezabilitate a fost efectuată în S.U.A., în iunie 1984: o rachetă clasică a izbit în plin, la 180 km altitudine, o ogivă fără încărcătură nucleară, însă după fiecare tragere, şinele tunului rămîneau deformate.

*

Toate tehnicile descrise pînă acum — laserii, fasciculul de particule și cele cu energie cinetică, care fac parte din sistemele ucigașe, nu au atins încă parametrii necesari pentru a fi considerate mijloace de luptă. Ordinul de mărime al laserilor, de pildă, ar trebui să fie de la 10 pînă la 60 MW, în prezent ei neajungînd decît la ceva mai mult de 2 MW, iar în domeniul fasciculelor de neutroni performanțele ce au fost atinse sînt și mai neconcludente. În orice caz, una din performanțele acestor arme, dacă se va ajunge vreodată la realizarea lor, este aceea a extraordinarei precizii, ele trebuind să lovească direct ținta în zbor pentru a o distruge. O asemenea condiție nu se cere armelor nucleare, care pot exploda și în apropierea țintei și prin efectul termic și al radiațiilor să o distrugă. „Strategic Defence Initiative" include deci și această categorie de arme.

iv) *Ultimul perete de foc*

În sistemul Inițiativa apărării strategice, armele nucleare constituie ultima componentă a „scutului", sita prin care n-ar mai trebui să treacă nici o rachetă inamică.

Specialiștii apreciază că utilizarea armelor nucleare ca arme defensive prezintă o serie de inconveniente. În primul rînd pot avea efecte dezastruoase asupra sistemului propriu de apărare situat în spațiu. O explozie nucleară în spațiu, unde nu există nici un obstacol în calea expansiunii reziduurilor exploziei ar duce la un cataclism în magnetosferă, care va genera o furtună electromagnetică de natură să perturbe evoluția aparatelor în spațiu, precum și funcționarea sistemelor electronice și a rețelelor de telecomunicații de pe Terra. Totodată ea va anihila complet propriile structuri spațiale, în special cele pe bază de fascicule. Acesta ar fi efectul probabil al armei experimentate în S.U.A. cu denumirea de cod EMP (Electromagnetic Pulse).

După testele din 10 iunie 1984 și 13 septembrie 1985, această misiune a fost încredințată rachetelor „Minuteman", pentru a ridica ultimul „perete de foc", în fața rachetelor inamice. Au fost experimentate și alte tipuri de arme pentru această fază: o minirachetă cu două etaje, în greutate de 1 365 kg și cu o lungime de 5,20 m, transportată de un avion de vînătoare „F—15

---

[1] O experiență de fezabilitate a fost efectuată în S.U.A., în iunie 1984: o rachetă clasică a izbit în plin, la 180 km altitudine, o ogivă fără încărcătură nucleară, însă după fiecare tragere, șinele tunului rămîneau deformate.

Eagle“ la 30 km altitudine. Inovaţia acestei arme o constituie „Capul care caută“ — un minicilindru de 35 cm denumit *Miniature Homing Intercept Vehicle* (MHIV) — dotat cu opt telescoape minuscule în infraroşu care, detectînd aparatele adverse de la 700 km distanţă, se îndreaptă spre obiectiv. Deşi nu conţine nici un gram de explozibil, cele de 56 de minirachete ce îl propulsează cu o viteză de 12 km/s îl transformă într-un adevărat bolid; datorită extraordinarei violenţe de impact, racheta inamică se va dezechilibra, îndepărtîndu-se de ţintă. Acest ultim program a dobîndit prioritate pe planurile Administraţiei americane care a ordonat ca, chiar de acum să se echipeze 80 de avioane „F-15 Eagle“ cu această minirachetă.

În afara acestor componente „clasice“ ale planului american de militarizare a Cosmosului, în ultimul timp au mai fost introduse şi alte elemente, conţinute în Proiectul Braduskill. Este vorba de o rachetă cu energie cinetică amplasată pe o bază spaţială pe care ASDC a inclus-o în SDI şi pentru care încă din 1985 a lansat patru contracte, în valoare totală de un milion de dolari cu firmele Sperry, Martin Marietta, Lockheed şi LTV. Sistemul este îndreptat împotriva ICBM şi se pare că va folosi rachetele chimice.

v) *Cine apără „Apărarea strategică“?*

Instalarea „scutului“ spaţial, fapt ce s-ar putea petrece după optimiste aprecieri, cîndva, la începutul mileniului trei, nu pune punct formidabilului efort, deoarece el va trebui să fie apărat împotriva eventualelor atacuri nucleare. „Problema fundamentală a tuturor sistemelor staţionate în spaţiul cosmic este vulnerabilitatea lor“ — aprecia fizicianul american, Richard Garwin, specialist în probleme militare. Şi Edward Teller, preşedintele de onoare al laboratoarelor „Lawrence Livermore“ a spus, de multe ori, că un sistem de apărare bazat pe sateliţi este nefolositor, tocmai din cauza acestei vulnerabilităţi. „Este scumpă lansarea sateliţilor — spunea Teller — dar ieftină distrugerea lor“. Aşadar, protecţia bazelor cosmice necesită crearea în jurul lor a unor „zone de ţinere la distanţă“, îndeajuns de largi pentru a anihila efectele minelor spaţiale şi ale altor mijloace concepute în acest sens; Ele vor trebui astfel să fie înzestrate cu un sistem antinuclear şi antilaser, întrucît aceste staţii pot fi atacate de sateliţii-ucigaşi, de antisateliţii lansaţi de pe Pămînt, de laseri, de mine spaţiale ş.a.

Dar nici aceasta nu este totul. Vor trebui rezolvate şi unele probleme de ordin administrativ. Toate aceste componente, care sînt acum experimentate în diferite laboratoare şi testate pe poligoane dirijate de organisme aparţinînd diferitelor arme, urmează să fie integrate într-un *sistem*. Deşi fiecare program din cadrul sistemului trebuie să funcţioneze autonom, să se autoconducă, sistemul în ansamblu trebuie să aibă un „creier“ care să centralizeze toate informaţiile sosite de la diferite surse senzoriale instalate pe pămînt, în aer şi în spaţiu, să stabilească modalitatea de declanşare a alar-

Eagle" la 30 km altitudine. Inovaţia acestei arme o constituie „Capul care caută" — un minicilindru de 35 cm denumit *Miniature Homing Intercept Vehicle* (MHIV) — dotat cu opt telescoape minuscule în infraroşu care, detectînd aparatele adverse de la 700 km distanţă, se îndreaptă spre obiectiv. Deşi nu conţine nici un gram de explozibil, cele de 56 de minirachete ce îl propulsează cu o viteză de 12 km/s îl transformă într-un adevărat bolid; datorită extraordinarei violenţe de impact, racheta inamică se va dezechilibra, îndepărtîndu-se de ţintă. Acest ultim program a dobîndit prioritate pe planurile Administraţiei americane care a ordonat ca, chiar de acum să se echipeze 80 de avioane „F-15 Eagle" cu această minirachetă.

În afara acestor componente „clasice" ale planului american de militarizare a Cosmosului, în ultimul timp au mai fost introduse şi alte elemente, conţinute în Proiectul Braduskill. Este vorba de o rachetă cu energie cinetică amplasată pe o bază spaţială pe care ASDC a inclus-o în SDI şi pentru care încă din 1985 a lansat patru contracte, în valoare totală de un milion de dolari cu firmele Sperry, Martin Marietta, Lockheed şi LTV. Sistemul este îndreptat împotriva ICBM şi se pare că va folosi rachetele chimice.

v) *Cine apără „Apărarea strategică"?*

Instalarea „scutului" spaţial, fapt ce s-ar putea petrece după optimiste aprecieri, cîndva, la începutul mileniului trei, nu pune punct formidabilului efort, deoarece el va trebui să fie apărat împotriva eventualelor atacuri nucleare. „Problema fundamentală a tuturor sistemelor staţionate în spaţiul cosmic este vulnerabilitatea lor" — aprecia fizicianul american, Richard Garwin, specialist în probleme militare. Şi Edward Teller, preşedintele de onoare al laboratoarelor „Lawrence Livermore" a spus, de multe ori, că un sistem de apărare bazat pe sateliţi este nefolositor, tocmai din cauza acestei vulnerabilităţi. „Este scumpă lansarea sateliţilor — spunea Teller — dar ieftină distrugerea lor". Aşadar, protecţia bazelor cosmice necesită crearea în jurul lor a unor „zone de ţinere la distanţă", îndeajuns de largi pentru a anihila efectele minelor spaţiale şi ale altor mijloace concepute în acest sens; Ele vor trebui astfel să fie înzestrate cu un sistem antinuclear şi antilaser, întrucît aceste staţii pot fi atacate de sateliţii-ucigaşi, de antisateliţii lansaţi de pe Pămînt, de laseri, de mine spaţiale ş.a.

Dar nici aceasta nu este totul. Vor trebui rezolvate şi unele probleme de ordin administrativ. Toate aceste componente, care sînt acum experimentate în diferite laboratoare şi testate pe poligoane dirijate de organisme aparţinînd diferitelor arme, urmează să fie integrate într-un *sistem*. Deşi fiecare program din cadrul sistemului trebuie să funcţioneze autonom, să se autoconducă, sistemul în ansamblu trebuie să aibă un „creier" care să centralizeze toate informaţiile sosite de la diferite surse senzoriale instalate pe pămînt, în aer şi în spaţiu, să stabilească modalitatea de declanşare a alarmei și formele de luptă, tipurile de arme utilizate, în funcție de amploarea și formele atacului advers. Trebuie stabilită, de asemenea, legătura cu președintele S.U.A., căruia, în calitate de comandant suprem al forțelor armate îi incumbă prerogativa de a da ordinul de luptă.

5. UN VIS ȘTIINȚIFIC

Inițiativa Apărării Strategice a provocat multe controverse în lumea științifică, politică și militară americană. „În rîndul oamenilor de știință — spunea Yves Boyer[1] — cei care susțin teza fezabilității tehnice a unui sistem BMD (Ballistic Missile Defence) sînt larg minoritari", iar în ceea ce privește pe militari „ideea dezvoltării și punerii la punct a unui astfel de sistem nu este primită favorabil"[2]. După Philip Boffey, „Opozanții proiectului (din Congresul S.U.A.—*n.a.*) găsesc oarecum incoerent să cheltuiască sume colosale pentru a proteja un arsenal nuclear de care în final trebuie să te debarasezi"[3]. Numeroase organisme științifice, tehnice și economice din S.U.A., diverși specialiști în probleme militare și alți oameni de știință americani, membri ai unor comisii care au studiat proiectele Administrației, au subliniat imposibilitatea realizării lor din punct de vedere tehnic, vulnerabilitatea lor în cazul în care totuși se va reuși ceva, enormitatea fondurilor irosite și gravele implicații pe care le vor antrena pe plan politic și militar. Programul cunoscut sub denumirea de „Star Wars" („Războiul stelelor") — conchidea Federația oamenilor de știință americani, într-un raport dat publicității la Washington la începutul lunii februarie 1985 — este excesiv de costisitor, nu va asigura protecția împotriva primei lovituri și va submina convorbirile sovieto-americane privind armamentele nucleare, va accelera cursa înarmărilor și va slăbi solidaritatea în cadrul NATO, iar amploarea pe care o va lua în faza dezvoltării va face practic imposibilă oprirea lui atunci cînd se va pune problema desfășurării programului în spațiu.

Problemele tehnologice care trebuie rezolvate sînt atît de ample, încît chiar și principalii autori ai proiectului sînt, uneori, cuprinși de îndoieli. Șeful științific al planului din Pentagon, Gerald Yonas, consideră că „Statele Unite nu vor reuși, poate, niciodată să instaleze întregul scut antirachetă, așa cum dorește președintele", iar consilierul științific George Keyworth a propus chiar amînarea proiectului care, oricum „nu poate constitui decît un scop îndepărtat". Într-o declarație făcută în fața unei comisii a Congresului, la începutul anului 1984, Richard Delauer, subsecretar de stat al Departamentului Apărării, unul din susținătorii proiectului, spunea că „nu există nici un mijloc de a împiedica un inamic să vină de hac apărării noastre dacă el dorește aceasta“, menționînd că, pentru realizarea unui sistem de apărare amplasat în spațiu, ar mai trebui rezolvate opt probleme tehnice „fiecare din ele necesitînd investiții la fel de mari ca proiectul Manhattan“ (de construire a primei bombe atomice). Fostul ministru al apărării, Robert McNamara, fostul ambasador al S.U.A. la Moscova, George Kennan, fostul consilier pentru problemele securității naționale, McGeorge Bundy, și fostul șef al Agenției pentru Controlul Înarmărilor și Dezarmare, Gerard Smith, afirmau că Inițiativa Apărării Strategice așa cum a fost ea prezentată, este o iluzie și trebuie abandonată. Împărtășind cele mai serioase rezerve în ce privește această acțiune și convins că... ea va antrena noi cheltuieli considerabile și va crea pentru țara noastră și pentru umanitate cele mai mari riscuri — scriau cei patru autori — considerăm că este urgent să se facă cunoscută natura exactă și pericolele acestei inițiative, să se ceară Congresului și opiniei publice cea mai mare vigilență și chiar să fie invitat președintele să reconsidere problema... Pentru noi, inițiativa președintelui este cazul tipic al unei bune intenții de la care nu te poți aștepta decît la proaste rezultate pentru că ea nu ține seama de realitate“[1].

---

[1] Cercetător la Institutul francez de relații internaționale (IFRI).

[2] Yves Boyer, *Le projet americain de défense dans l'éspace, ou comment l'ideologie transcède de la tehnologie*, „Politique étrangère," Paris, IFRI, no. 2, 1984, 365, 374.

[3] Philip Boffey, *Many questions remain as „Star Wars" advances*, „International Herald Tribune", Paris, 12 mars, 1985.

Întrebat de un ziarist de la „Le Figaro“ dacă consideră că toate aceste sisteme, în cazul că ar fi realizate conform programelor stabilite, ar putea să alcătuiască un scut impenetrabil pentru S.U.A., Lowel Wood, de la laboratoarele Lawrence Livermore declara: „Nici un specialist cu capul pe umeri nu crede asta. Dacă un obiectiv este suficient de important pentru inamic — un centru de comandă, să zicem — el va găsi oricînd o cale să-l distrugă“. Una din căi, aprecia un alt specialist de la Livermore, ar fi să se trimită un cordon de rachete, fiecare dintre ele proiectate astfel încît să explodeze în momentul în care detectează că o armă defensivă este pe cale să o distrugă. Exploziile rezultate ar crea o perdea la adăpostul căreia următoarele rachete s-ar putea apropia de țintă. Cu un număr suficient de rachete, inamicul și-ar putea asigura atingerea, în cele din urmă, a țintei.

Comisia pentru forțele armate a Senatului Statelor Unite a criticat, la rîndul ei, cu vehemență, programul destinat „războiului stelelor“, și se întîmpină mari greutăți în a convinge Congresul să voteze creditele cerute pentru a continua transpunerea în viață a proiectului. „Iată o ocazie unică pentru a opri înainte de a fi angajată, o cursă majoră de înarmări“, declara președintele Comisiei senatoriale pentru afacerile externe.

---

[1] McGeorge Bundy, Kennan F. George, Robert McNamara, Gerald Smith, *The President's choice: Star Wars or arms control*, „Foreign Affairs“, New York, vol. 63, no. 2, hiver, 1984—1985, p. 265. Cele patru personalități sînt și autorii unui alt articol care a avut un larg ecou în 1982, intitulat „Nuclear Weapons and the Atlantic Alliance“, în care ei preconizau renunțarea la inițiativa utilizării armelor nucleare (no first) (V. „Problèmes Politiques et Sociaux“, no. 461, 8 avril 1983).

Nu am putea exclude din această dezbatere nici pe cei care susţin fără rezerve proiectul. Printre aceştia se numără cunoscutul fizician american, „părintele“ bombei H, Edward Teller, care susţine, interesat[1] evident, că succesul este aproape sigur. „În loc de a avea o apărare ineficace — spunea el — noi sîntem acum pe cale de a avea o apărare eficace. Şi nu este vorba de o capacitate de a lansa obiecte în spaţiu; nu este vorba nici de un „război al stelelor“, ci, ceea ce este mai important, constă în faptul că armele dirijate şi în special laserii de înaltă energie, cu puternică intensitate, laserii cu raze X au devenit acum capabili de a canaliza energia pe mii de kilometri şi chiar pe zeci de mii de kilometri“[2].

La întrebarea cît de eficace poate fi o astfel de apărare, Teller răspunde: „noi nu cerem, şi nu putem cere o apărare de 100%. Aceasta ar putea să devină posibilă peste 20, 30 sau 100 de ani. Sau poate niciodată... Este ceea ce noi dorim, însă eu nu pot încă să vă spun dacă acest lucru va fi realizabil vreodată“.

Alături de Teller, singurul responsabil guvernamental care împărtăşeşte speranţele în fezabilitatea SDI şi susţine că Iniţiativa Apărării Strategice poate fi realizabilă, este Caspar Weinberger, ale cărei declaraţii de încredere zeloasă nu sînt acompaniate de nici un argument tehnic valabil.

De la dialog nu putem ignora nici pe cei care emit dubii serioase, cum ar fi, de exemplu, Harold Brown, fost ministru al Apărării şi William Parry, fost subsecretar al Pentagonului, care afirmă că SDI „poate fi plauzibilă“ dar este vorba „de un mare risc tehnologic“.

Ample discuţii s-au iscat şi în rîndul militarilor şi al oamenilor de ştiinţă din S.U.A. în legătură cu imposibilitatea tehnică de a realiza acest proiect. Specialiştii americani cei mai calificaţi sînt aproape unanimi în aprecierea că un sistem de interceptare a rachetelor inamice cu un coeficient de 100% este imposibil de realizat. „El va fi de maximum 90%“, aprecia generalul Scowcroft, care conduce grupul bipartizan în problema rachetei MX. Alţi specialişti sînt şi mai sceptici. Un studiu realizat sub auspiciile lui „Brookings Institution“ şi Institutul de Tehnologie din Massachusetts, difuzat la mijlocul lunii mai 1984, aprecia că proiectatul sistem de apărare antirachetă este atît de „improbabil“ încît nu poate prezenta nici un „interes practic“. Arsenalele nucleare ale celor două mari puteri nucleare sînt atît de mari şi de puternice încît „o lovitură mortală“ poate fi dată fiecăreia din cele două părţi „chiar şi în cazul în care numai 1% din bombele atomice îşi ating ţinta, trecînd prin sistemul de apărare“, se arată în studiu. Un asemenea punct de vedere este emis şi de Daniel Deudney, cercetător la „Worldwatch Institute“ din S.U.A., care consideră la rîndul său că realizarea unui asemenea proiect este practic imposibilă. „Este de neconceput, afirma el, ca oamenii să poată să comande vreodată și să controleze armele în spațiu. Un laser spațial ar avea nevoie de aproximativ cinci minute pentru a distruge o rachetă balistică aflată în faza cea mai vulnerabilă, adică cea de ridicare de la sol. Totodată, ar fi nevoie să riposteze în fracțiuni de secundă la un atac declanșat de un sistem spațial de lansare“.

---

[1] Edward Teller este consilier SDIO.

[2] Edward Teller, *Intervention au Symposium sur IDS*, l'Europe et la France, Paris, Fondation du Futur, 24 juin 1985, in „Problèmes Politiques et Sociaux“, 18 octobre/1 novembre, 1985, p. 20—21.

Însuși unul din inventatorii laserului, Theodore H. Maiman, se îndoiește că aceste raze concentrate de lumină pot fi folosite împotriva rachetelor balistice, așa cum prevede Programul SDI.

Richard Garwin, Carl Sagan, Hans Bathe, împreună cu alți oameni de știință americani au întocmit un document pe care, în februarie 1984, l-au transmis Administrației S.U.A., în care propuneau să renunțe la ideea de a avea un scut nuclear deasupra Statelor Unite, întrucît, din punct de vedere tehnic, nu poate fi realizat. Printre dificultățile enumerate de ei sînt: imposibilitatea de a fabrica oglinzi cu diametru de 40 m și a unui satelit cu o energie de 100 MW pentru laserele chimice. Ipoteza unei oglinzi de 40 m diametru și a unui satelit de 100 MW, apreciau oamenii de știință, ține de domeniul fantasticului, deoarece nimeni nu a realizat o asemenea oglindă pe Pămînt, nemaivorbind de Cosmos și, dacă am fi capabili să orientăm foarte repede această oglindă de la o rachetă inamică la alta, atunci am putea, cu un singur asemenea satelit geostaționar, să distrugem abia patru rachete; pentru a detecta și a atinge o rachetă inamică cu raze X în faza de ridicare, satelitul respectiv ar trebui să se afle la o înălțime de cel puțin 40 000 km pentru a depăși deformarea Pămîntului. Presupunînd, în ciuda tuturor evidențelor, că un asemenea sistem ar fi realizat, totuși, el nu va putea funcționa, întrucît în cazul unui atac prin surprindere președintele nu dispune de timpul necesar să dea ordinele de rigoare. Dacă atacul are loc noaptea, președintele, fiind comandant suprem, trebuie trezit și încunoștințat de situația strategică. Trebuie să ia decizia în treizeci de secunde, fapt, de asemenea, imposibil.

Mai mult, apărarea orașelor este imposibil de realizat, deoarece ele pot fi distruse chiar dacă explozia atomică s-a produs la 10 km depărtare. Dar cea mai spinoasă problemă — aprecia Garwin — o constituie permeabilitatea sistemului“. „Nu ne putem baza pe acești sateliți în apărarea contra rachetelor intercontinentale și a celor lansate de pe submarin, deoarece vor putea fi distruse de «minele» cosmice dintr-o singură lovitură și, în consecință, rachetele vor avea cale liberă“.

Se pare că în aceasta ar consta marea omisiune a Inițiativei Apărării Strategice, că nu ține seama de contramăsurile care pot fi luate pentru contracarare. Este de presupus că stațiile și bazele instalate în spațiu vor fi prevăzute cu sisteme de apărare, însă aceasta nu poate împiedica un adversar potențial să instaleze în vecinătatea acestora arme antisatelit ca: rachete, „sateliți-ucigași“, încărcături nucleare, mine spațiale ș.a. Pentru a neutraliza și a dezagrega „săgețile laser“, aprecia un specialist, ar fi suficientă crearea imposibilă. „Este de neconceput, afirma el, ca oamenii să poată să comande vreodată și să controleze armele în spațiu. Un laser spațial ar avea nevoie de aproximativ cinci minute pentru a distruge o rachetă balistică aflată în faza cea mai vulnerabilă, adică cea de ridicare de la sol. Totodată, ar fi nevoie să riposteze în fracțiuni de secundă la un atac declanșat de un sistem spațial de lansare".

Însuși unul din inventatorii laserului, Theodore H. Maiman, se îndoiește că aceste raze concentrate de lumină pot fi folosite împotriva rachetelor balistice, așa cum prevede Programul SDI.

Richard Garwin, Carl Sagan, Hans Bathe, împreună cu alți oameni de știință americani au întocmit un document pe care, în februarie 1984, l-au transmis Administrației S.U.A., în care propuneau să renunțe la ideea de a avea un scut nuclear deasupra Statelor Unite, întrucît, din punct de vedere tehnic, nu poate fi realizat. Printre dificultățile enumerate de ei sînt: imposibilitatea de a fabrica oglinzi cu diametru de 40 m și a unui satelit cu o energie de 100 MW pentru laserele chimice. Ipoteza unei oglinzi de 40 m diametru și a unui satelit de 100 MW, apreciau oamenii de știință, ține de domeniul fantasticului, deoarece nimeni nu a realizat o asemenea oglindă pe Pămînt, nemaivorbind de Cosmos și, dacă am fi capabili să orientăm foarte repede această oglindă de la o rachetă inamică la alta, atunci am putea, cu un singur asemenea satelit geostaționar, să distrugem abia patru rachete; pentru a detecta și a atinge o rachetă inamică cu raze X în faza de ridicare, satelitul respectiv ar trebui să se afle la o înălțime de cel puțin 40 000 km pentru a depăși deformarea Pămîntului. Presupunînd, în ciuda tuturor evidențelor, că un asemenea sistem ar fi realizat, totuși, el nu va putea funcționa, întrucît în cazul unui atac prin surprindere președintele nu dispune de timpul necesar să dea ordinele de rigoare. Dacă atacul are loc noaptea, președintele, fiind comandant suprem, trebuie trezit și încunoștințat de situația strategică. Trebuie să ia decizia în treizeci de secunde, fapt, de asemenea, imposibil.

Mai mult, apărarea orașelor este imposibil de realizat, deoarece ele pot fi distruse chiar dacă explozia atomică s-a produs la 10 km depărtare. Dar cea mai spinoasă problemă — aprecia Garwin — o constituie permeabilitatea sistemului". „Nu ne putem baza pe acești sateliți în apărarea contra rachetelor intercontinentale și a celor lansate de pe submarin, deoarece vor putea fi distruse de «minele» cosmice dintr-o singură lovitură și, în consecință, rachetele vor avea cale liberă".

Se pare că în aceasta ar consta marea omisiune a Inițiativei Apărării Strategice, că nu ține seama de contramăsurile care pot fi luate pentru contracarare. Este de presupus că stațiile și bazele instalate în spațiu vor fi prevăzute cu sisteme de apărare, însă aceasta nu poate împiedica un adversar potențial să instaleze în vecinătatea acestora arme antisatelit ca: rachete, „sateliți-ucigași", încărcături nucleare, mine spațiale ș.a. Pentru a neutraliza și a dezagrega „săgețile laser", aprecia un specialist, ar fi suficientă crearea unui nor, prin vaporizarea apei, sau a unui ecran fumigen (susţinătorii proiectului se leagănă în iluzii, că producerea pe cale artificială a unor nori sau a unui ecran fumigen ar presupune mijloace tehnologice sofisticate şi fonduri imense, de care nu ar putea dispune decît deţinătorul armei laser). De asemenea, specialiştii evidenţiază şi posibilitatea adoptării altor contramăsuri pasive, cum ar fi: diminuarea timpului de combustie, fapt ce va permite rachetelor să reducă prima fază de zbor, implicit timpul în care pot fi reperate de detectorii în infraroşu. De pildă, o rachetă care va reuşi să se debaraseze cît mai repede de cele trei trepte ale sale, va putea scăpa de armele cu energie cinetică, de laseri şi de armele cu fascicul de particule, întrucît va lipsi timpul necesar pentru a le depista; deghizarea flamei de combustie ejectată, prin adăugarea anumitor ingredienţi la propergolii rachetei, va putea duce la scurtarea flamei degajate și ar putea să o facă asimetrică sau să-i varieze periodic traiectoria, astfel ca utilizarea laserilor să devină problematică; blindarea structurii rachetei cu materiale mai rezistente pentru a o face mai puțin vulnerabilă la radiații, acoperirea sa la suprafață cu substanțe reflectorizante ș.a. Toate aceste contramăsuri pot fi de natură să creeze obstacole în calea unui sistem de apărare care nu există încă, și chiar dacă ar exista, în fazele sale ulterioare, ar putea întîmpina obstacole și mai mari. Să ne imaginăm, de pildă, ce se va întîmpla dacă în faza a doua, alături de 10 000 de ogive adevărate, pornite dintr-o mie de rachete, va mai fi lansat un număr similar sau mai mare de ogive false? Ele vor trebui detectate, traiectorizate, atacate și distruse, întocmai ca și cele adevărate, în același scurt timp care stă la dispoziție. Dar imaginația tehnică nu se oprește aici. Unii specialiști apreciază că s-ar putea găsi artificii care să disimuleze ogivele pînă la reintrarea lor în atmosferă. Astfel, minivehiculul spațial al ultimului etaj ar putea să difuzeze nori de miniscule fire de nylon sau de fire de sticlă — chaffs-uri — acoperite cu aluminiu sau cu zinc, cu o lungime de o jumătate din lungimea undei radarelor de bruiaj, sau de aerosoli. Norii creați de aceste firicele vor emite o multitudine de ecouri radar, care vor face imposibil de detectat adevăratele ogive de cele false. Aerosolii, deși cu o eficacitate mai redusă, întrucît nu însoțesc ogiva pentru a o proteja pe tot parcursul, ci se risipesc rapid în spaţiu, au aproximativ acelaşi rol, numai că ei nu pot induce în eroare radarele, ci doar detectoarele de infraroşu. Reflectînd radiaţiile infraroșii emise de pe Pămînt, aerosolii vor masca emanaţia calorică a ogivelor. Problema se complică şi mai mult în cazul în care, încărcăturile nucleare ce urmează a fi reperate ar dispune de propulsoare autonome, care le-ar permite schimbarea direcţiei, imprimîndu-le o traiectorie imprevizibilă.

S-au proiectat deja o serie de dispozitive de inducere în eroare și pentru ultima fază a traseului unei rachete, cînd aceasta se află la circa 30 de secunde de ţintă şi devine perfect vizibilă pe ecranele radar. Printre acestea, specialiştii enumeră: dotarea ogivei cu aripioare (în timpul coborîrii ea descriind o rotire cu un diametru de mai mulţi metri, care complică intercepţia); echiparea ogivei cu mici cîrme aerodinamice mobile programate; dotarea ogivelor cu un propulsor sau cu un sistem de ghidaj, asemănător celui existent pe rachetele „Pershing-II"; programarea ogivei pentru reintrarea planată, la joasă altitudine, pentru a scăpa de reţelele radar.

O serie de specialişti menţionează, între altele, că arsenalele nucleare existente sînt atît de mari şi de puternice, încît „o lovitură mortală" poate fi dată chiar şi în cazul în care numai 1% din bombele atomice îşi ating ţinta, trecînd prin sistemul de apărare. Unii analişti socotesc că acel 1% ar putea fi în realitate 40%. În plus, sistemul de apărare nu dispune de nici un fel de garanţie eficace împotriva rachetelor de croazieră, nici a celor lansate de pe submarine sau din calotele glaciare antarctice şi nici, în sfîrşit, de pe bombardiere sau împotriva celorlalte capete nucleare introduse clandestin.

O problemă crucială, căreia autorii SDI nici nu i-au căutat răspuns este și aceea de a şti cum vor evolua între timp capacitățile de luptă ale adversarului.

La toate acestea se adaugă și riscul ca sistemul de apărare, în parte sau în totalitate, să înceteze să mai funcționeze, chiar în momentul critic. Aceasta cu atît mai mult cu cît o apărare de tipul „războiul stelelor" nu ar putea fi niciodată testată în ansamblul său, decît în cazul „primei lovituri", cînd fiecare parte componentă trebuie să funcționeze perfect. Și atunci, pe drept cuvînt, se pune întrebarea: se poate oare face ca supraviețuirea unei națiuni și chiar a întregii lumi să depindă de speranța mai mult sau mai puțin înșelătoare că un dispozitiv tehnic și-ar putea îndeplini corect misiunea?

6. CU PAȘAPORT FALS

Este „scutul spaţial" o armă defensivă? Întrebarea pare să suscite un asemenea interes, încît controversele iscate în jurul acestei chestiuni au devenit atît de înverşunate ca și cele referitoare la eficacitatea programului SDI.

Faptul pare de înţeles, întrucît în răspunsul la această întrebare rezidă caracterul actului de legitimitate al Iniţiativei Apărării Strategice. Dacă ea este o armă exclusiv defensivă, o armă umană, care serveşte scopurilor păcii şi securităţii popoarelor, aşa cum pretind susţinătorii săi, atunci crearea acesteia nu întîmpină nici un obstacol juridic, întrucît întreaga legislaţie spaţială îngăduie statelor să desfăşoare activităţi paşnice, „spre binele şi interesul întregii omeniri". Dacă, dimpotrivă, ea este o armă ofensivă, de distrugere, cum consideră marea majoritate a statelor lumii, atunci paşaportul său este fals.

Deci, ce fel de armă este „scutul spaţial"?

Spaţiul extraatmosferic este, din punct de vedere strategic, un mediu diferit, care presupune mijloace de luptă de altă natură decît cele utilizate în războaiele terestre, navale sau aeriene. Noua inițiativă a S.U.A. de militarizare a spațiului readuce astfel în discuție toate datele problemei. În ultimii ani, strategia militară americană se baza pe ideea „egalității de amenințare", denumită și doctrina „distrugerii reciproce asigurate". Potrivit acestei doctrine, echilibrul existent între arsenalele statelor înarmate ar reprezenta, chipurile, elementul esențial de descurajare împotriva izbucnirii unui război nuclear. Astfel, ne asigură strategii de la Pentagon, pacea lumii se bazează pe conceptul de distrugere mutuală asigurată. Orice țară deținătoare de arme nucleare știe, zic ei, că, folosindu-le, se expune represaliilor de aceeași natură. De unde faimosul „echilibru al terorii". În momentul în care o țară își procură mijloacele de a evita „pedepsirea", nu mai există egalitate de amenințare, deci nu mai există „descurajare".

Desigur, o asemenea ipoteză este iluzorie, deoarece pornește de la falsa premisă că adversarul ar abandona cursa și s-ar lăsa șantajat. Or, practica de pînă acum a dovedit că singurul rezultat al acestei doctrine a fost intensificarea cursei înarmărilor, fără nici o garanție împotriva izbucnirii unui război nuclear, fie deliberat, fie prin accident, eroare de calcul, lipsă de comunicații etc.

Prin obiectivele sale ambițioase, proiectul american SDI a declanșat, deja, o nouă etapă în cursa înarmărilor nucleare, însă, o cursă în doi, întrucît nu se poate aștepta nimeni ca Uniunea Sovietică să privească cu pasivitate la acest act amenințător. Alte puteri nucleare, lipsite de tehnologia adecvată și incapabile să susțină o povară financiară atît de apăsătoare, se văd în imposibilitate de a intra în competiția militară spațială.

În felul acesta Inițiativa Apărării Strategice se înfățișează sinonimă cu intenția conducătorilor de la Washington de a merge dincolo de accelerarea cursei înarmărilor terestre, pentru a o extinde și în spațiu și a face din aceasta un fel de „anticameră a morții", cum aprecia un specialist în materie.

Prin natura și scopurile sale, programul american de militarizare a Cosmosului are un caracter eminamente ofensiv. Inițiatorii săi încearcă să convingă că prin desfășurarea acestui amplu program s-ar urmări numai punerea depozitelor nucleare americane și a populației civile la adăpost de pericolul unui atac cu rachete. Atac din partea cui? Singurul stat de care se tem, și care, practic, ar avea posibilitatea să o facă, este Uniunea Sovietică. Dar U.R.S.S., încă din 1982 s-a angajat solemn să nu recurgă la prima lovitură nucleară. În plus, în 1985, guvernul sovietic a propus să se renunțe la competiția militară în Cosmos și să se reducă cu 50% armamentele nucleare ale celor două state, propunere cu care, cel puțin teoretic, Statele Unite au fost de acord. În această situație se pune întrebarea: securitatea Statelor Unite, implicit a tuturor statelor, nu ar fi mai bine garantată prin renunțarea la Inițiativa Apărării Strategice și prin trecerea la dezarmare? Și ar mai fi o întrebare: dacă SDI este o armă defensivă atunci de ce S.U.A. proiectează și fabrică și alte tipuri de arme ofensive?

Dacă ar mai exista vreun dubiu asupra caracterului armelor spaţiale, acesta este spulberat de documentul director Five Years Defence Guidance — 1984—1989" — elaborat de Pentagon, după care strategia militarizării Cosmosului „se bazează pe ideea ce se numeşte decapitare, adică lovitură dată contra statelor-majore politice şi militare, precum şi contra comunicaţiilor Uniunii Sovietice". (Textul documentului a fost publicat în „New York Times" din 30 mai 1983.) Dar, aşa cum preciza influentul cotidian american „International Herald Tribune", în numărul său din 12 martie 1985, „Scutul apărării antirachete prevăzut de Administraţia S.U.A. ar putea fi folosit la fel de bine pentru un atac devastator." Această opinie este împărtăşită atît de partizanii cît şi de criticii programului SDI. Dacă este efectiv construit şi în întregime desfăşurat, sistemul pretins defensiv ar putea, după opinia experţilor, să execute mai multe funcţii ofensive majore:

— În caz de ofensivă nucleară, el ar putea să întărească apărarea, ceea ce ar permite lansarea unui atac nuclear în timp ce sistemul de apărare ar avea misiunea să neutralizeze orice ripostă;

— El ar putea să atace şi să distrugă sateliţii adverşi, care sînt mai uşor de atins decît rachetele pe care sistemul trebuie să le intercepteze;

— El ar permite să se dea, din spaţiu, lovituri ofensive ultrarapide contra ţintelor terestre nemilitare, ca avioane, petroliere, centrale electrice, lanuri de cereale, provocînd incendii şi distrugeri care, după aprecierea unui partizan al unui astfel de proiect, ar fi susceptibile de a transforma o ţară industrială, în mai puţin de 30 de minute, într-un stat din secolul al XVIII-lea".

Iată, aşadar, adevăratul caracter al SDI mărturisit de înseşi oficialităţile americane. Dar lucrurile nu se opresc aici. Prin simpla sa existenţă el sporeşte pericolul unui război în spaţiu.

Prin Tratatul din 1967, spaţiul extraatmosferic şi corpurile cereşti au fost proclamate sanctuar al utilizărilor paşnice unde, printr-o largă cooperare internaţională, trebuie găsite soluţii unor grave probleme cu care se confruntă popoarele de pe Terra. Dar nici nu s-a uscat bine cerneala de pe semnăturile iniţiatorilor acestei Carte a cooperării paşnice şi „spaţiul — cum aveau să declare cei 2 500 de oameni de ştiinţă din numeroase ţări întruniţi în 1984 la Congresul de la Göttingen — a încetat să mai fie un obiect de cercetare şi explorare pentru descoperirea tainelor Universului, pentru bunăstarea şi fericirea popoarelor. Spaţiul extraatmosferic se transformă într-un cîmp de testare a noi arme, într-un domeniu de acerbă confruntare militară".

Numeroşi sateliţi cu utilităţi militare au şi fost plasaţi pe orbită, iar statele majore au şi început să elaboreze metode de atacare a adversarului. Strategii şi oamenii politici încearcă să acrediteze ideea că aceşti sateliţi nu sînt propriu-zis arme. Lucru adevărat pînă la un anumit punct. *Stricto sensu* sateliţii nu sînt arme, pentru că nu sînt dotaţi cu mijloace de atac sau de apărare, dar ei sînt, în schimb, o componentă a forţelor armate, un mijloc de sprijin al operațiunilor militare. Mai mult, o dată cu lansarea în Cosmos a sateliților cu destinație militară, o asemenea teorie începe să-și piardă valabilitatea. În spațiu se rotesc „sateliții ucigași“ care, dirijați de la sol, pot să distrugă orice satelit advers care evoluează pe anumite orbite. Acești sateliți sînt ei înșiși arme și existența lor pe orbită a creat posibilitatea declanșării unui război în spațiu.

O nouă perspectivă pentru izbucnirea unui război spațial a fost creată prin punerea la punct a rachetelor balistice cu rază lungă de acțiune (ICBM și SLBM), a căror traiectorie fiind spațiul extraatmosferic au transformat acest spațiu într-un potențial teatru de operațiuni militare. În cadrul negocierilor bilaterale sovieto-americane referitoare la limitarea armelor strategice (SALT) cele două părți au căzut de acord să nu pună la punct sisteme de apărare contra rachetelor. S-a afirmat atunci că astfel de sisteme ar putea declanșa o nouă etapă în cursa înarmărilor, determinînd statele respective să pună la punct arme de mare putere, deosebit de devastatoare, care ar fi capabile nu numai să distrugă sistemele respective, ci chiar condițiile indispensabile vieții pe Pămînt. În consecință, renunțarea la asemenea sisteme ar fi eliminat necesitatea creării acestor superrachete. Astfel, la 26 mai 1972, a fost încheiat la Moscova un „Tratat între Uniunea Republicilor Sovietice Socialiste și Statele Unite ale Americii cu privire la limitarea sistemelor de rachete antibalistice“, care pornea de la convingerea, exprimată în preambul, că respectarea angajamentelor asumate în acest sens „ar constitui un factor substanțial în oprirea cursei înarmărilor cu arme strategice ofensive și ar duce la o reducere a riscului izbucnirii unui război în care ar fi folosite armele nucleare“.

„Inițiativa Apărării Strategice“, făcînd din apărarea antirachete axul central al politicii militare a S.U.A., înseamnă repudierea în fapt a principiilor tratatului din 1972 și revenirea la vechea concepție, interzisă prin tratat. Este vorba, cum aprecia revista italiană „Rinascita“ nr. 42 din 1984 „de o nouă fază a cursei înarmărilor, foarte costisitoare pe plan economic, destabilizantă pe plan strategic și cu o evoluție imprevizibilă, declanșată de Statele Unite ale Americii“. Această inițiativă este axată, în logica S.U.A., pe următorul raționament: statul care va deține controlul efectiv al spațiului extraatmosferic și are capacitatea să preîntîmpine accesul aici al vehiculelor spațiale ale altor state va avea posibilitatea să dobîndească hegemonia la nivelul planetar.

Dar ambițiile planului american nu se opresc aici. „Inițiativa Apărării Strategice“, avînd deopotrivă un caracter defensiv și ofensiv, constituie un nou pas spre un război nuclear în spațiu. „Expresia «Războiul stelelor», aprecia publicistul iugoslav Leo Mates, lasă să se întrevadă o conflagrație de un gen nou, dramatică și fantastică prin dimensiunile sale și prin mijloacele antrenate în spațiul extraatmosferic. În această viziune, puternice radiații lansate de pe sateliții care evoluează în spațiu vor nimici întreaga viață pe Terra și în jurul ei“. („Revue de politique internationale“ nr. 836 din 5 II 1985, p. 10). Iată dovezi care demonstrează fără putință de tăgadă că Inițiativa Apărării Strategice a pornit la drum cu un fals pașaport.

7. CONTRACTUL SECOLULUI XXI PENTRU FABRICANȚII DE ARME

Dacă ar rămîne cantonată numai la aspectele sale științifice și tehnice, controversa iscată în S.U.A. în jurul Inițiativei Apărării Strategice ar avea totuși un caracter limitat. Oamenii de știință și specialiștii americani și-au dat verdictul: *proiectul este irealizabil din punct de vedere tehnic și vulnerabil sub raport militar*. Opinia lor a fost însușită și de marea majoritate a congresmenilor și a oamenilor politici din S.U.A., cu excepția, firește, a administrației, a cîtorva civili și militari antrenați în experimentarea proiectului și, evident, a marilor companii, direct interesate de obținerea de profituri fabuloase. Dosarul s-ar putea încheia aici. Dar în dezbatere au intervenit economiștii.

Cum sînt cheltuite sumele adunate de la contribuabilul american? Cîte dintre acestea sînt irosite pentru înarmare și cît se va aloca pentru himerica Inițiativă a Apărării Strategice? Cine profită de pe urma acestor arme?

La o conferință de presă, ministrul american al apărării a prezentat o fotografie. Ea înfățișa un teanc de documente, înalt de aproximativ doi metri: erau documentele bugetului „apărării" pe anul 1984. Cu un ușor sarcasm, ministrul promitea că pentru anul următor teancul o să fie mai mare. În cifre absolute el se ridica la 305 miliarde de dolari, adică cel mai mare buget din cîte au fost prezentate Congresului, de Pentagon, după cel de-al doilea război mondial, inclusiv din anii războaielor din Coreea și Vietnam. După cum au constatat Comitetele Senatului și Camerei Reprezentanților armata a cerut creșteri „care sar în ochi".

Pe lista priorităților Pentagonului s-au aflat și două puncte foarte controversate: alocatea a cinci miliarde de dolari pentru cumpărarea, în 1985, a 40 de rachete „MX"[1] și a unei sume „de început" de 1,8 miliarde dolari, pentru crearea sistemului spațial de interceptare a rachetelor inamice.[2]

Pentru anul fiscal 1984, Pentagonul a alocat proiectului spațial suma de 1,777 miliarde dolari, pentru cercetare și proiectare, iar pentru anul financiar 1986, care începe la 1 octombrie 1985, Pentagonul cerea dublarea sumelor destinate acestui program, ele urmînd să ajungă la 3,789 miliarde de dolari.

Examinînd rolul pe care îl au corporațiile americane în realizarea proiectului privind „războiul stelelor", „Consiliul pentru priorități economice din S.U.A.", organizație care furnizează informații nepărtinitoare și detaliate cu privire la practicile acestora, aprecia, într-unul din studiile publicate la jumătatea lunii februarie 1985 că „proiectul este de valoare îndoielnică și se ridică la un preț uimitor". Problema costului acestui sistem — se spunea în studiu —

---

[1] În ultimii 12 ani, cînd arma s-a aflat în faza de cercetare și proiectare, Congresul a aprobat 6,2 miliarde de dolari.

[2] Pe listă mai apărea și propunerea de achiziționare a 48 de avioane „F-15" (la 22 milioane de dolari bucata), incluse și ele în proiectul SDI, 150 de avioane „F-16" (la 15,1 milioane dolari bucata) ș.a.

este imprevizibilă, deoarece programul de apărare strategică se află abia în stadiul de cercetare și dezvoltare, adăugînd că „programul ar putea costa în totalitatea sa, între 400 și 800 miliarde dolari, dacă va fi pus în aplicare imediat după terminarea actualei etape de cinci ani de cercetare și dezvoltare“.

Analizînd modul în care se vor cheltui fondurile alocate „războiului stelelor“ în următorii cinci ani, „Consiliul pentru priorități economice“ preciza în studiul menționat:

— Sarcini de supraveghere, de strîngere de informații, de urmărire și de distrugere — sau un sistem de supraveghere a lansării rachetelor, de fixare a traseului, de urmărire a lor și de decizie în cazul în care acestea trebuiesc distruse; costul va fi de 10,5 miliarde de dolari.

— Arme bazate pe energie — cercetare a patru modalități de apărare împotriva rachetelor, inclusiv laseri chimici, cu fascicul de particule (neutroni) și laseri nucleari cu raze X; costul va fi de 5,9 miliarde de dolari.

— Arme cu energie cinetică „SMART“, care ar putea distruge rachetele balistice în zbor, probabil cu rachete lansate de arme de mare viteză cu baza în spațiu; costul se va ridica la 5,9 miliarde de dolari.

— Analiza sistemului și conducerea bătăliei, care implică dezvoltarea unui sistem de mare acuratețe, în primul rînd, care să conducă apărarea și, în al doilea rînd, să controleze funcționarea celorlalte structuri; costul se va ridica la 1,1 miliarde de dolari.

În cel de-al cincilea domeniu, al programelor auxiliare, care se vor concentra asupra estimării minimului de energie necesară pentru distrugerea sistemelor adverse în orice scenarii de luptă, se vor cheltui 1,9 miliarde de dolari pînă în 1990. Alte opt miliarde de dolari, apreciază autorii studiului, urmează să fie alocate cercetării și dezvoltării armelor antisatelit, altor programe de apărare împotriva rachetelor balistice și de apărare strategică antiaeriană.

În afară de aceste sume astronomice, cursa înarmărilor spațiale duce la irosirea unor materii prime rare din cele mai prețioase, la scoaterea din circuitul civil a unor uriașe capacități de producție prevăzute cu tehnologii de vîrf, a zeci și chiar a sute de mii de oameni de știință, a unei numeroase forțe de muncă cu înaltă calificare.

Merită oare proiectul menționat o asemenea investiție publică? se întreabă autorii studiului, și tot ei răspund: „Pentru «Inițiativa de Apărare Strategică», atît riscul cît și costul par imprudent de mari, iar infuziunea grăbită a unor fonduri uriașe ridică probleme spinoase“. Singurele care nu au nimic de obiectat sînt cele 300 de firme americane, care se înfruptă copios din sudoarea contribuabilului american.

Miliardele irosite pe cea mai costisitoare escaladă din istoria umanității — armele cosmice — agravează sărăcia în lume, întrucît, așa cum aprecia ziarul „Egyptian Gazette“, „țările lumii a treia, și nu numai ele, întreaga omenire vor fi confruntate cu greutăți insurmontabile. Înainte de toate, este imoral să iroseşti asemenea sume pentru a plasa noi şi noi arme în Cosmos, cînd pe Pămînt, zeci de milioane de oameni mor anual de foame. În acelaşi timp, o asemenea cursă a înarmărilor, cu un ritm şi cu un nivel nemaicunoscut în istoria omenirii, va submina întreaga economie mondială, atît de fragilă după îndelungatele recesiuni pe care le-a parcurs şi din care încă n-a ieșit. Dacă vor insista asupra armelor cosmice, ne vom afla în postura ucenicului vrăjitor, care a declanşat forţe pe care nu mai ştie să le stăpînească".

8. RIPOSTA UMANITĂŢII LA SFIDAREA ARMELOR COSMICE

Cunoscutul fizician Albert Einstein l-a întrebat într-o zi pe Sigmund Freud cum își imaginează el un viitor război. „Ca urmare a perfecționării mijloacelor de luptă, a răspuns psihologul austriac, războiul de mîine ar echivala cu distrugerea unuia dintre adversari, dacă nu chiar a ambilor deodată". Un an mai tîrziu, în 1934, Einstein nota: „Ultimele generații, transmițîndu-ne o știință și o tehnologie extrem de dezvoltată, ne-a făcut o donație foarte prețioasă, care ne-a oferit posibilitatea să ne eliberăm și să ne înfrumusețăm, așa cum generațiile precedente nu au avut-o. În același timp, această donație comportă pentru existența noastră pericole mai amenințătoare ca niciodată".

Parafrazîndu-l pe Einstein am putea spune că generațiile trecute ne-au transmis drept moștenire o știință și o tehnologie care ne-au „ajutat" să ne creăm propria noastră armă nucleară, iar noi, la rîndul nostru, vom lăsa drept moștenire urmașilor noștri perspectiva „războiului stelelor".

S-ar putea, cum spun specialiştii, ca pentru moment Inițiativa Apărării Strategice, așa cum a fost concepută, să fie irealizabilă, dar astăzi nimeni nu poate ști cu precizie dacă proiectul american ţine de pură imaginaţie sau dacă, datorită unor descoperiri senzaţionale, n-ar putea fi înfăptuit în următoarele două, trei decenii. Dar operaţiunea a fost declanşată, preocuparea în acest sens există şi, ca atare, Cosmosul este din ce în ce mai militarizat. Deci s-a creat un pericol şi mai mare nu numai pentru statele angajate în această cursă, ci pentru toate statele lumii a căror securitate este în joc, pericol care, cu trecerea timpului, devine din ce în ce mai ameninţător. Dacă un război nuclear pe Terra poate distruge viaţa de cîteva zeci de ori, dar unul din Cosmos? Desigur, acesta ar putea avea drept consecinţe distrugerea întregului Univers.

Referindu-se la implicaţiile şi pericolul pe care-l prezintă acest proiect, preşedintele Nicolae Ceauşescu aprecia: „Trebuie să spunem popoarelor adevărul: «Războiul stelelor», sub orice formă s-ar prezenta, nu reprezintă decît calea intensificării şi extinderii cursei înarmărilor nucleare în Cosmos. Realitatea a demonstrat şi demonstrează că nu poate exista nici o apărare antinucleară, nici pe Pămînt, nici în Cosmos".

Cursa înarmărilor terestre, înghițind sume astronomice, de ordinul a 1 000 de miliarde de dolari anual, a amînat *sine die* posibilitatea soluționării marilor probleme contemporane. Cea cosmică va stinge și raza de speranță a acestei posibilități.

Nici securitatea statelor și nici bunăstarea umanității nu pot fi asigurate cu ajutorul armelor, fie ele terestre, aeriene, navale sau cosmice, clasice sau nucleare. Aceasta este o axiomă verificată de miile de ani de istorie.

„Oricîte armamente se vor acumula, dacă aceasta se va face în dauna dezvoltării economice, a nivelului de trai al popoarelor — spunea tovarășul Nicolae Ceaușescu —, nu va crește puterea de luptă a nici unui popor, ci dimpotrivă, aceasta va slăbi. Pînă la urmă, nu armamentul — oricît de complicat și de distrugător ar fi — va hotărî soarta unei lupte, ci oamenii, popoarele. Voința lor de a fi libere și stăpîne pe destinele lor va învinge, asigurînd înfăptuirea unei lumi fără exploatatori, fără dominație, a unei lumi de deplină egalitate pentru toate națiunile, a unei lumi a păcii și colaborării".

Cursa aberantă a înarmărilor — ieri clasice, azi nucleare, mîine cosmice — a generat, în schimb, *o nouă ordine militară internațională*, cu o infrastructură socio-economică și politică proprie și, o dată cu aceasta, o lume torturată de un sentiment crescînd de insecuritate.

În concepția partidului nostru, a secretarului său general nu există decît o singură ieșire pentru a scăpa de teroarea psihică și de întregul cortegiu de consecințe nefaste, create de cursa înarmărilor: *Dezarmarea.* Dezarmarea, concepută ca acțiune continuă de mare amploare de distrugere a ordinii militare internaționale, începînd, în ordine de prioritate, cu armele cele mai periculoase, între care se înscriu, fără îndoială, și cele spațiale.

„Este necesar — spunea tovarășul Nicolae Ceaușescu — să facem totul pentru împiedicarea militarizării Cosmosului. Nu poate exista o apărare antinucleară nici pe Pămînt nici în Cosmos. Chiar dacă prin abstract s-ar ajunge la mijloace tehnico-militare pentru distrugerea rachetelor nucleare în atmosferă, urmările radiațiilor nucleare nu ar fi cu nimic mai mici, se poate ajunge chiar la efecte distructive mai mari.

Singura cale pentru salvarea omenirii de la catastrofa nucleară, de la pieire, este distrugerea totală a armamentelor nucleare".

Scoaterea activităților spațiale de sub incidența militarizării s-a înscris printre primele preocupări ale Organizației Națiunilor Unite înainte de intrarea în Era cosmică. Astfel în 1956, cînd Adunarea Generală a O.N.U. dezbătea punctul înscris pe ordinea de zi referitor la dezarmare, unele state au prezentat în Comisia politică, un memorandum în care propuneau ca experiențele cu armele nucleare cu rază lungă de acțiune să facă obiectul inspecției în cadrul unei participări internaționale care să ofere garanții că activitățile desfășurate în spațiul extraatmosferic vor fi îndreptate exclusiv spre scopuri pașnice.

La 29 august 1957, S.U.A., Marea Britanie, Franța și Canada au prezentat în Subcomitetul Comisiei de dezarmare un document de lucru intitulat

„propuneri pentru măsuri parțiale de dezarmare", în care se prevedea, printre altele, crearea unui organism care să studieze posibilitatea stabilirii unui sistem de inspecții care să garanteze că activitățile spațiale vor avea un caracter exclusiv pașnic.

Prima rezoluție a Adunării Generale referitoare la nemilitarizarea spațiului este cea din 14 noiembrie 1957, cu numărul 1148/XII, care prevede, între altele, studierea în comun a „unui sistem de inspecție destinat să permită asigurarea că trimiterea de obiecte prin spațiul extraatmosferic se va face exclusiv în scopuri pașnice și științifice".

Anii 1958 și 1959 marchează un pas înainte în ce privește abordarea problemei interdicției folosirii Cosmosului în scopuri militare. Sesizate cu două proiecte de rezoluție — unul aparținînd U.R.S.S. (problema folosirii spațiului extraatmosferic în scopuri militare, cu un subpunct referitor la „interzicerea utilizării spațiului extraatmosferic în scopuri militare" și altul de S.U.A. „Program de cooperare internațională în ceea ce privește spațiul extraatmosferic". Adunarea adoptă, în final, rezoluția 1348/XIII prin care creează „Comitetul special pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic".

În 1960 dezbaterile încep să aibă un conținut tot mai concret, ele vizînd direct interzicerea plasării în spațiu a armelor de distrugere în masă. Un document de lucru prezentat Comitetului celor 10 state pentru dezarmare, la 16 martie 1960, de delegațiile S.U.A., Canadei, Franței, Italiei și Marii Britanii intitulat: „Un plan pentru dezarmarea generală și completă într-o lume liberă și pașnică", preconiza printre măsurile adoptate în a doua etapă și interzicerea amplasării de arme nucleare și a altor arme de nimicire în masă în spațiul Cosmic, aceeași idee regăsindu-se și în „Programul de dezarmare generală și completă sub un control internațional efectiv" prezentat de S.U.A. aceluiași Comitet.

Problematica demilitarizării Cosmosului revine pe ordinea de zi a Comitetului celor 18 state pentru dezarmare (înființat la 20 decembrie 1961) o dată cu prezentarea oficială de către ministrul afacerilor externe al U.R.S.S., Andrei Gromîko, a „Proiectului de Tratat privind dezarmarea generală și totală sub un strict control internațional", care a fost completat ulterior la 16 iunie 1962. Proiectul de tratat prevede interzicerea plasării pe orbită sau a staționării în spațiul extraatmosferic a oricăror dispozitive spațiale susceptibile a lansa arme de distrugere în masă. Regretînd că în tot cursul anului 1962 nu a fost sesizată cu nici o recomandare cu privire la „chestiunile juridice relative la utilizarea pașnică a spațiului extraatmosferic", în decembrie, Adunarea Generală a O.N.U. a invitat subcomitetul juridic să continue de urgență lucrările, luînd ca bază diversele propuneri cu care a fost sesizată. După ce, la 21 iulie 1963, delegația Mexicului a prezentat în Comitetul celor 18 state pentru dezarmare documentul intitulat „Schița unui proiect de tratat interzicînd plasarea pe orbită și staționarea armelor nucleare în spațiul cosmic[1]“, Adunarea Generală a O.N.U. adoptă la 17 decembrie 1963, prin aclamații, rezoluția 1884/XVIII intitulată „Staționarea armelor de distrugere în masă în spațiul extraatmosferic“, care invită în mod solemn statele să nu plaseze pe orbită în jurul Pămîntului vehicule spațiale purtătoare de arme nucleare sau de alte tipuri de arme de distrugere în masă, să nu instaleze astfel de arme pe corpurile cerești și să nu staționeze în spațiu în orice alt mod asemenea arme, să nu încurajeze asemenea acte și nici să nu participe la ele. În urma unor largi consultații între delegați, un nou text de compromis destinat să completeze rezoluția 1884 a fost pregătit și supus Adunării Generale din 13 decembrie 1963 asupra „principiilor juridice care trebuie să guverneze activitatea statelor în domeniul explorării și utilizării spațiului extraatmosferic[2]“. Deși nu enunță *expressis verbis* interdicția utilizării militare a spațiului, aceasta se deduce din prevederile Declarației, în special din principiul fundamental al acesteia, care este libertatea tuturor statelor de a explora și utiliza, pe bază de egalitate, spațiul extraatmosferic și corpurile cerești și, mai ales, din condițiile în care trebuie să se exercite această libertate și anume: 1) În beneficiul întregii umanități; 2) În vederea menținerii păcii și securității internaționale; 3) Pe baza principiilor cooperării și a asistenței reciproce și ținînd seama de interesele legitime ale celorlalte state. Nici un fel de activitate cu caracter militar nu se înscrie în acești parametri.

În anii 1964 și 1965 problema militarizării Cosmosului dispare de pe agenda internațională, ea reapărînd abia la 7 mai 1966 într-o declarație a președintelui S.U.A. cu privire la încheierea unui tratat referitor la explorarea Lunii și a altor corpuri cerești, în care se arată că printre elementele acestui document ar trebui să figureze și interdicția de a staționa arme de distrugere în masă pe corpurile cerești și de a experimenta asemenea arme sau de a efectua manevre militare. În același an, la 16 iunie, Guvernul U.R.S.S. a transmis secretarului general al O.N.U. un proiect de „Tratat cu privire la principiile activității statelor în explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic, a Lunii și a altor corpuri cerești“, care dezvoltă principiile cuprinse în scrisoarea ministrului de externe sovietic din 30 mai adresată secretarului general al O.N.U. prin care solicită înscrierea unui punct pe această temă pe ordinea de zi a celei de a XXI-a sesiuni a Adunării Generale. Un proiect similar a fost trimis și de S.U.A. la 17 septembrie 1966.

---

[1] Proiectul mexican prevedea interzicerea oricăror „măsuri militare“ ca: plasarea pe orbită sau staţionarea armelor nucleare ori a altor arme de distrugere în masă şi a mijloacelor de transportare a lor la ţintă; experienţele cu astfel de arme; staţionarea sau plasarea pe orbită a bazelor de lansare a armelor de orice tip.

[2] Înaintea adoptării acestei Declaraţii, la Moscova a fost încheiat (5 august 1963) Tratatul privind interzicerea experienţelor cu arma nucleară în atmosferă, în spaţiul cosmic şi sub apă.

La 19 decembrie 1966, prin rezoluția 2222/XXI, Adunarea Generală a O.N.U. se felicită pentru „Tratatul asupra principiilor menite să guverneze activitățile statelor în explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic, inclusiv Luna și celelalte corpuri cerești“ și roagă cele trei guverne depozitare — U.R.S.S., S.U.A. și Marea Britanie — să deschidă tratatul spre semnare și ratificare, fapt petrecut la 27 ianuarie 1967. Acesta este primul document juridic internațional care interzice utilizarea Cosmosului în scopuri militare. Interdicția vizează deci, ambele componente ale Cosmosului — *spațiul extraatmosferic*, adică spațiul vid, și *corpurile cerești* în care se include *expressis verbis* și Luna. În ce privește prima componentă Tratatul impune o triplă obligație: a) de a nu plasa pe orbita circumterestră nici un obiect purtător de arme nucleare sau de orice alt tip de arme de distrugere în masă; b) de a nu instala astfel de arme pe corpurile cerești; c) de a nu plasa asemenea arme, sub nici o formă, în spațiul extraatmosferic. Referitor la cea de-a doua componentă, precizînd că statele părți vor utiliza Luna și celelalte corpuri cerești exclusiv în scopuri pașnice, Tratatul interzice instalarea pe corpurile cerești, amenajarea de baze și instalații militare și de fortificații, experiențele cu orice tipuri de arme, executarea de manevre militare. Cu titlu de excepție, tratatul îngăduie utilizarea personalului militar pentru cercetări științifice sau în orice alt scop pașnic și utilizarea oricărui echipament sau instalație necesară explorării pașnice a Lunii și a altor corpuri cerești.

Valoarea tratatului, în ansamblu, este incontestabilă. Este cel mai important tratat de drept spațial, încheiat pînă la această dată care consacră, la nivel de principii, explorarea și utilizarea pașnică a Cosmosului, interzicînd totodată activitățile de militarizare a acestuia. Însă nu este mai puțin adevărat că el conține și o serie de limite și imperfecțiuni. Interzicînd, de pildă, plasarea pe orbită a armelor de distrugere în masă, el lasă un spațiu larg pentru desfășurarea altor tipuri de arme care nu sînt „de distrugere în masă“, precum și unei largi palete de activități militare. De asemenea, o întreagă gamă de sateliți cu destinație militară, începînd cu cei meteorologici și de culegere de informații și terminînd cu sateliții antisateliți și alte arme brăzdează în prezent spațiile siderale, fără ca cineva să-i considere ilegali. Nici zborurile în spațiu ale armelor nucleare cu rază lungă de acțiune sau sistemele orbitale fracționale de bombardament (FOBS) nu ar intra în categoria activităților interzise prin Tratat. Mai mult, în dezbaterile care au avut loc pînă în prezent pe marginea Inițiativei Apărării Strategice nimeni nu invocă ilegalitatea proiectului în raport cu Tratatul spațial din 1967, ci se apreciază de către unii specialiști că el ar fi în contradicție doar cu prevederile Tratatului dintre U.R.S.S. și S.U.A. din 26 mai 1972 „cu privire la limiteel sistemelor de rachete antibalistice“. În decursul timpului s-a mai încercat încheierea unor instrumente, bi sau multilaterale, care să îngrădească, într-un fel sau altul, militarizarea discreționară a Cosmosului, dar nici unul dintre ele nu a urmărit interzicerea cu desăvîrșire a activităților spațiale nepașnice, ci menținerea unui așa-zis echilibru între puterile care desfășoară astfel de activități. Printre înțelegerile bilaterale cu incidență în ce privește militarizarea Cosmosului se numără: Acordul provizoriu între S.U.A. și U.R.S.S. din 26 mai 1972„ cu privire la anumite măsuri pentru limitarea armelor strategice ofensive" (SALT-I), prin care părțile își asumă obligația de a nu construi, începînd de la 1 iulie 1972, noi rampe de lansare terestre fixe pentru rachetele balistice intercontinentale (ICBM) și de a limita numărul lansatoarelor de asemenea rachete instalate pe submarine (SLBM) și al submarinelor purtătoare de rachete balistice. În baza Acordului „Fiecare parte își asumă obligația de a nu se atinge de mijloacele tehnice naționale de verificare ale celeilalte părți", mijloace care își au baza în spațiu; Tratatul sovieto-american cu privire la limitarea armelor strategice ofensive din 18 iunie 1979 (SALT-II), care limitează numărul rachetelor strategice deținute de cele două state la 2 250, interzice construirea de lansatoare de rachete balistice intercontinentale noi și a rachetelor grele și impune restricții în ce privește desfășurarea în următorii trei ani de rachete nucleare, menținînd totodată și obligația de a nu distruge mijloacele tehnice de verificare ale celeilalte părți.

Există și cîteva instrumente cu caracter multilateral în acest sens. În afară de tratatul din 5 august 1963, care interzice, între altele, experiențele nucleare în spațiul cosmic, se mai numără Convenția internațională a telecomunicațiilor, care în 1973 a fost amendată cu o prevedere care interzice diminuarea frecvențelor radio prin sateliți sau suprimarea acestora și Convenția cu privire la înregistrarea obiectelor lansate în spațiul extraatmosferic din 1975.

Cîteva progrese notabile în domeniul demilitarizării Cosmosului au fost înregistrate la 5 decembrie 1979, o dată cu aprobarea de către Adunarea Generală a O.N.U. (prin rezoluția 34/68) a „Acordului care guvernează activitățile statelor pe Lună și pe celelalte corpuri cerești. Importanța acestui Acord constă în faptul că, prevăzînd utilizarea corpurilor cerești în scopuri exclusiv pașnice, consacră demilitarizarea și denuclearizarea lor completă și interzice orice folosință în scopuri ostile. Acesta este sensul articolului 3 din Acord, astfel formulat:

„1. Toate statele-părți utilizează Luna exclusiv în scopuri pașnice.

2. Este interzisă orice recurgere la amenințarea sau la folosirea forței ori la orice act de ostilitate pe Lună. Este de asemenea interzis să se utilizeze Luna pentru comiterea oricărui act de acest fel împotriva Pămîntului, Lunii, vehiculelor spațiale sau obiectelor spațiale create de om.

3. Statele-părţi nu vor plasa pe orbită în jurul Lunii, nici pe o altă traiectorie în direcţia sau în jurul Lunii, nici un obiect purtător de arme nucleare sau de orice alt tip de arme de distrugere în masă, şi nici nu vor plasa sau utiliza asemenea arme pe suprafaţa sau în solul Lunii.

4. Sînt interzise pe Lună stabilirea de baze, instalaţii sau fortificaţii militare, experienţele cu orice tipuri de arme şi efectuarea de manevre militare. Nu este interzisă utilizarea personalului militar pentru cercetări ştiinţifice sau în orice alt scop paşnic. Nu este, de asemenea, interzisă utilizarea oricărui echipament sau instalaţii necesare explorării şi utilizării Lunii".

Apreciind că este cel mai complet act juridic realizat pînă în prezent nu putem trece cu vederea caracterul său limitat, deoarece nu reglementează decît activitatea statelor pe una din componentele Cosmosului — pe Lună şi pe celelalte corpuri cereşti — şi nu şi în spaţiul vid, adică acolo unde în prezent se desfăşoară întreaga activitate militară şi unde pentru viitor se preconizează amplasarea celor mai ucigătoare arme.

În concluzie, se poate aprecia că în ciuda principiilor dreptului spaţial, care postulează utilizarea exclusiv paşnică a spaţiului extraatmosferic, normele concrete de aplicare a principiilor conţin o serie de lacune şi imperfecţiuni, fapt de care se profită pentru a se continua nestingherit pregătirile pentru noi competiţii militare în acest domeniu, deşi unele aspecte concrete ale demilitarizării Cosmosului au făcut, în ultimii ani, obiectul dezbaterilor în cadrul O.N.U., unde s-au prezentat diverse proiecte de rezoluţii sau de acorduri internaţionale.

După 1977 chestiunea cursei înarmărilor a figurat permanent pe ordinea de zi a Adunării Generale, în anii 1978—1979 ea s-a aflat pe agenda negocierilor bilaterale sovieto-americane, iar din 1982 „problema înarmărilor în spaţiul extraatmosferic" a fost inclusă pe agenda Conferinţei pentru dezarmare de la Geneva. În documentul final al celei de-a X-a sesiuni extraordinare a Adunării Generale a O.N.U. consacrată dezarmării se menţiona că, pentru a împiedica extinderea cursei înarmărilor în Cosmos „trebuie să fie luate noi măsuri şi să fie angajate negocieri internaţionale corespunzătoare". În anul 1981, Adunarea a fost sesizată cu o propunere sovietică tinzînd la încheierea unui tratat destinat să interzică plasarea de orice tip de arme în spaţiul extraatmosferic. În acelaşi an, acest for a adoptat, la 9 decembrie, două rezoluţii, 36/99 şi 36/97 C. Prima „consideră indispensabil să se ia, în baza unui tratat internaţional încheiat în acest scop, măsuri eficace pentru a împiedica extinderea cursei înarmărilor în spaţiul extraatmosferic" şi recomandă angajarea de negocieri în acest scop, iar cea de-a doua, intitulată „Prevenirea cursei înarmărilor în spaţiul extraatmosferic", iniţiată de unele state occidentale, chema Comitetul de dezarmare de la Geneva să examineze problema negocierii unor acorduri efective şi verificabile, vizînd împiedicarea cursei înarmărilor în spaţiul extraatmosferic şi să acorde prioritate „negocierii unui acord efectiv şi verificabil în scopul interzicerii sistemelor antisatelit".

Și la sesiunile următoare problema a făcut obiectul dezbaterilor, Adunarea Generală adoptînd diferite rezoluții. La sesiunea a XXXVII-a au fost adoptate două rezoluții — 37/83 și 37/99 D — cu privire la împiedicarea competiției înarmărilor în Cosmos —, la a XXXVIII-a, o singură rezoluție — 38/70, inițiată de Egipt și Sri Lanka asupra prevenirii cursei înarmărilor spațiale[1], — iar la cea de-a XXXIX-a sesiune din 1984, alte trei.

Și în Comitetul de dezarmare de la Geneva demilitarizarea Cosmosului se află în atenție. În martie 1979, Italia a propus încheierea unui protocol adițional la Tratatul spațial din 1967, tinzînd la completarea Tratatului, prin interzicerea în spațiul extraatmosferic a oricărui tip de arme, iar la 23 martie 1984, U.R.S.S. a depus un proiect de „Tratat vizînd interzicerea experiențelor și a desfășurării de arme antirachetă în spațiul extraatmosferic".

Propunerile avansate în forurile de negociere, precum și documentele adoptate, exprimînd îngrijorarea marii majorități a statelor față de gravele pericole implicate de activitatea de militarizare a Cosmosului, subliniază necesitatea întreprinderii unor măsuri urgente pentru a preveni extinderea militarizării spațiului extraatmosferic și a înceta competiția militară în acest domeniu. Au existat și propuneri, puține la număr, care încercau să interzică numai accesul anumitor tipuri de arme în spațiu, cum ar fi armele antisatelit sau cele antirachetă și să legalizeze utilizarea sateliților militari care, chipurile, ar avea un rol strategic stabilizator. Alte propuneri urmăreau încheierea de înțelegeri referitoare la controlul cursei înarmărilor spațiale.

Rolul destabilizant al cursei înarmărilor spațiale, gravele pericole pe care le implică aceasta pentru pacea întregii omeniri fac ca singura soluție realistă, eficientă, să o constituie încetarea militarizării spațiului extraatmosferic și adoptarea de măsuri ferme care să asigure că acest mediu va fi utilizat exclusiv în scopuri pașnice și spre binele întregii umanități. „Situația internațională — spunea președintele Nicolae Ceaușescu — continuă să fie gravă. De aceea, în continuare este necesar să punem pe primul plan lupta pentru dezarmare, în primul rînd pentru dezarmarea nucleară, lupta pentru oprirea militarizării Cosmosului, pentru apărarea păcii — bunul cel mai de preț al întregii omeniri".

România, în deplin consens cu marea majoritate a statelor, este obiectiv interesată ca acest patrimoniu comun al umanității să devină exclusiv un sanctuar al cooperării pașnice între toate statele lumii, de pe urma căreia să beneficieze toate popoarele.

Extinderea cursei înarmărilor la spațiul extraatmosferic îmbracă, cum sublinia tovarășul Nicolae Ceaușescu, o multitudine de aspecte, de mare nocivitate, între care sporirea pericolului unui război nuclear apare ca posibilă. „Intensificarea măsurilor de militarizare a spațiului cosmic — releva conducătorul partidului și statului nostru — mărește considerabil pericolul unei catastrofe nucleare. În general, folosirea abuzivă a Cosmosului fără nici un control reprezintă un grav pericol pentru echilibrul ecologic, pentru viața oamenilor, a planetei noastre".

---

[1] După ce reafirmă obiectivul dezarmării generale și complete, rezoluția menționează că spațiul extraatmosferic trebuie să fie utilizat exclusiv în scopuri pașnice și să nu devină o scenă deschisă cursei înarmărilor. Totodată se subliniază datoria tuturor statelor să ia măsuri eficace în acest sens, iar cele care desfășoară activități spațiale să acționeze în acest sens.

Analiza profund științifică a marilor primejdii pe care le prezintă intensificarea măsurilor de militarizare a Cosmosului a condus partidul nostru la fundamentarea unui program ale cărui principale obiective sînt: oprirea acțiunilor de militarizare a spațiului, lărgirea și precizarea cadrului legal privind interzicerea activităților militare în Cosmos și crearea unui organism specializat al O.N.U. pentru spațiul extraatmosferic.

Primul obiectiv, formulat în Raportul prezentat la Congresul al XIII-lea al partidului, postulează ideea că demilitarizarea completă a spațiului extraatmosferic trebuie să aibă caracterul unui *proces*, în cadrul căruia să se adopte măsuri practice vizînd eliminarea graduală din arsenalele statelor a tuturor părților componente ale sistemelor de arme spațiale, astfel ca în final nici un fel de armă să nu mai poată fi plasată pe orbită sau pe corpurile cerești.

Ideea de proces implică, totodată și corelarea măsurilor de demilitarizare a Cosmosului, cu eliminarea armelor nucleare cu rază lungă de acțiune sau amplasarea pe bombardiere strategice, deoarece aceste arme constituie principalele mijloace de luptă în cazul unui război spațial.

Amorsarea procesului ar putea avea loc prin declararea unui moratoriu cu privire la dezvoltarea, testarea și amplasarea unor noi sisteme spațiale cu caracter militar. Aceasta ar constitui un început promițător, care ar proba bunele intenții ale statelor și ar debloca canalele spre negocieri fructuoase în vederea realizării obiectivului final. Se conturează, deja, un consens internațional asupra următorului pas în cadrul acestui proces: începerea de urgență a unor negocieri care să interzică sistemul de arme anti-satelit (ASAT), care sînt deja operaționale, putînd fi utilizate și ca arme antirachetă. Negocierile s-ar putea desfășura în două etape — într-o primă etapă s-ar urmări interzicerea proiectării, testării și amplasării unor asemenea sisteme în toate mediile (terestre, subterane, sub apă, în atmosferă sau în spațiul extraatmosferic), iar în etapa următoare scoaterea din uz și distrugerea celor existente.

Obiectivul procesului ar urma să fie finalizat prin încetarea experimentării și testării armelor antirachetă, adică prin renunțarea la proiectul Inițiativei Apărării Strategice în curs de desfășurare în Statele Unite, precum și la eventualele proiecte similare ale altor state.

Desigur, procesul nu este simplu, nu este liniar. Există o serie de condiționări, există o mare doză de suspiciune și, dincolo de acestea, o serie de interese, de o parte și de alta. Dar, față de gravele pericole pe care le generează aceste arme, față de insecuritatea în care trăiește omenirea și față de enormele resurse materiale şi umane irosite în acest scop, negocierile, oricît de anevoioase şi de dificile ar fi, sînt totuşi de preferat. Pornind de la aceste considerente, România a apreciat pozitiv începerea în 1985 la Geneva a negocierilor sovieto-americane în problemele armelor nucleare şi cosmice şi consideră că este necesar să se depună toate eforturile pentru ca tratativele să se desfăşoare într-un spirit constructiv, de înaltă răspundere în vederea realizării unor acorduri concrete în direcţia opririi cursei înarmărilor nucleare și intensificării militarizării Cosmosului. Totodată, ţara noastră a salutat întîlnirea de la Geneva dintre Mihail Gorbaciov, secretarul general al Comitetului Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, și Ronald Reagan, preşedintele Statelor Unite ale Americii, din 19—21 noiembrie 1985. Dar, cum aprecia preşedintele României, principala problemă în discuție — și anume, încetarea amplasării de noi arme nucleare pe continentul european, retragerea și distrugerea celor existente, renunțarea la acțiunile de militarizare și nuclearizare a Cosmosului — a rămas nesoluționată. „După părerea noastră — sublinia tovarășul Nicolae Ceaușescu — numai în condițiile în care, într-un timp relativ scurt, se vor realiza acorduri acceptabile pentru ambele părți, și se va trece la dezarmarea nucleară se va putea afirma că întîlnirea sovieto-americană la nivel înalt de la Geneva are, cu adevărat, o însemnătate istorică, că ea răspunde așteptărilor omenirii de a se ajunge la dezarmare și pace, că cele două state își îndeplinesc în acest fel răspunderile mari pe care le au față de propriile lor popoare, față de întreaga omenire".

Atrăgînd atenția asupra necesității de a se evita transformarea negocierilor sovieto-americane de la Geneva în problemele armelor nucleare și cosmice într-un simplu paravan, în spatele căruia să se continue cursa înarmărilor, România a propus încă de la începerea acestor negocieri să se treacă la unele măsuri concrete pe linia creșterii încrederii și reducerii tensiunilor existente, prin încetarea amplasării în continuare de rachete cu rază medie pe continent şi abţinerea de la aplicarea măsurilor de militarizare a Cosmosului, şi în primul rînd de la realizarea, de către S.U.A., a Iniţiativei Apărării Strategice.

Pornind de la adevărul că orice înţelegere la care s-ar ajunge în acest sens pentru a fi durabilă în timp şi a conferi stabilitate raporturilor dintre state trebuie să fie materializată într-un acord internaţional cu valoare juridică universală, tovarăşul Nicolae Ceauşescu s-a pronunţat pentru realizarea unei „reglementări generale a folosirii Cosmosului de diferite ţări în scopuri paşnice". Această cerinţă este impusă pe de o parte de caracterul limitat şi lacunar al normelor existente în prezent, iar pe de altă parte de stadiul activităţilor care se desfăşoară în Cosmos. În ce priveşte modalitatea practică de realizare a acestui obiectiv, Raportul la cel de-al XIII-lea Congres al P.C.R. preconizează adoptarea unui document general, un „Cod de conduită al statelor în activitatea de explorare şi exploatare în scopuri exclusiv paşnice a spaţiului extraatmosferic", care să înglobeze un ansamblu de dispoziţii în acest sens și care să fie elaborat sub auspiciile Organizației Națiunilor Unite, forumul din care face parte cvasiunanimitatea statelor lumii. În prezent, după cum se cunoaște, negocierile pentru demilitarizarea Cosmosului se desfășoară atît în cadru multilateral — la Organizația Națiunilor Unite și în Comitetul pentru dezarmare de la Geneva —, cît și în cadrul bilateral, între Uniunea Sovietică și Statele Unite ale Americii.

În concepția României, relațiile bilateral-multilaterale trebuie să se completeze reciproc; succesele obținute într-un domeniu urmînd să influențeze în bine și negocierile în celălalt domeniu. Totodată, trebuie avute în vedere și negocierile bilaterale care au un caracter complementar; oricît de mare semnificație ar avea ele și oricîtă importanță practică ar avea, întrucît sînt purtate între primele două puteri spațiale din lume, ele nu pot avea ca finalitate decît soluții unanim acceptate de către toți beneficiarii dreptului de utilizare a acestui patrimoniu comun. În acest context, țara noastră apreciază că rolul principal în domeniul denuclearizării Cosmosului trebuie să-l aibă atît Conferința pentru dezarmare de la Geneva, ca organism multilateral al Organizației Națiunilor Unite care, în 1984 are înscris pe ordinea sa de zi punctul intitulat „Prevenirea cursei înarmărilor în spațiul extraatmosferic", cît și Comitetul utilizărilor pașnice ale spațiului extraatmosferic, căruia, în 1984, Adunarea Generală i-a acordat un mandat în acest sens. Crearea unui organism special pentru spațiul extraatmosferic în cadrul Conferinței pentru dezarmare de la Geneva ar avea o importanță deosebită.

Negocierile de denuclearizare și demilitarizare a Cosmosului, pornind de la diversele componente ale sistemelor de arme spațiale, ar trebui să vizeze, în afară de un tratat general care să extindă interdicția plasării mijloacelor de distrugere în masă pe orbită sau pe corpurile cerești, stipulată în tratatul spațial din 1967, la toate armele, indiferent de categoria din care fac parte, încheierea mai multor acorduri internaționale care să excludă orice posibilitate de militarizare a spațiului extraatmosferic. Asemenea acorduri ar putea să aibă ca obiect interzicerea: 1) dezvoltării și testării armelor antisatelit; 2) plasării pe orbită sau pe corpurile cerești a oricăror arme sau sisteme de arme de natură a produce daune pe Pămînt, în atmosferă sau în spațiul extraatmosferic; 3) experimentării, desfășurării sau utilizării oricăror arme cu baza la sol sau în spațiu de natură a distruge aparatele spațiale ale altor țări sau de a le stînjeni funcționarea; 4) distrugerii sateliților artificiali inactivi ai Pămîntului sau a deplasării de pe orbita lor naturală a micilor corpuri cerești, cum sînt asteroizii, bolizii etc.; 5) experimentării în spațiul extraatmosferic de noi arme și sisteme de arme (cu fascicule laser, fascicule de particule etc.). De asemenea, se impune a fi reglementate și activitățile unor sateliți militari[1] sau cu dublă funcționare, care servesc interesele unilaterale

---

[1] Încă de la 10 septembrie 1962, Uniunea Sovietică propusese un proiect de „Declarație referitoare la principiile fundamentale reglementînd activitățile statelor în explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic", al cărui punct 8 era astfel formulat: „folosirea sate-

ale unor state și sînt în contradicție cu normele și principiile dreptului internațional contemporan.

În procesul de reglementare a activității militare în spațiu trebuie să se pornească de la ideea că spațiul extraatmosferic și corpurile cerești sînt patrimoniul comun al umanității și de la principiile Cartei O.N.U., care postulează activități exclusiv pașnice în favoarea întregii comunități internaționale.

Aplicațiile spațiale neputînd constitui un „domeniu rezervat" al cîtorva state, o premisă principală pentru participarea tuturor statelor la examinarea ansamblului aspectelor legate de explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic și a corpurilor cerești o constituie crearea unui cadru instituțional adecvat. Pornind de la faptul că structura instituțională existentă în prezent (Comitetul utilizărilor pașnice ale spațiului) nu asigură statelor, în special celor în curs de dezvoltare accesul la tehnologiile spațiale, tovarășul Nicolae Ceaușescu propunea „crearea eventuală în cadrul Organizației Națiunilor Unite a unui organism special pentru apărarea spațiului cosmic". cu o dublă funcțiune: de a asigura accesul tuturor statelor la tehnologiile spațiale și de a efectua operațiuni de control și supraveghere pentru ca în spațiu să nu se desfășoare decît activități cu caracter exclusiv pașnic.

Astăzi, cînd, așa cum spunea secretarul general al partidului nostru „omenirea se află într-un moment hotărîtor pentru destinele sale, pentru viitorul și destinele noastre", propunerile avansate de România socialistă sînt de natură să prefigureze o lume izbăvită de teama că știința și tehnologia ar putea să comporte pentru existența umană pericole mai amenințătoare decît oricînd.

Programul de demilitarizare a Cosmosului elaborat de președintele Nicolae Ceaușescu constituie singura modalitate de a izbăvi omenirea de unul dintre cele mai înspăimîntătoare pericole care planează asupra sa și de a da siguranță că activitățile spațiale vor servi interesele vitale ale tuturor popoarelor și, în primul rînd, al celor mai dezavantajate. Totodată, acest program, prin obiectivele și componentele sale este un program realist, la a cărei înfăptuire s-ar fi putut trece chiar în anul 1986, care a fost proclamat, prin unanima hotărîre a Națiunilor Unite, ANUL INTERNAȚIONAL AL PĂCII.

---

liților artificiali pentru culegerea de informații secrete de pe teritoriul statelor străine este incompatibilă cu obiectivele pe care le urmărește omenirea în cucerirea spațiului extraatmosferic.

Partea a III-a

ITINERARE ALE VIITORULUI

Să ne imaginăm o hartă rutieră a viitorului cu numeroase străzi și bulevarde și cu diferite destinații pe care vor circula cele 170 de state, cîte există în prezent pe Terra, plus cele care vor lua naștere în viitor. Fiecare țară își va alege un itinerar, iar omenirea, în ansamblu său, o destinație: *Spațiul extraatmosferic.*

Cine va ajunge la această destinație? cum se va ajunge acolo, și cînd? Iată problemele ale căror taine se încearcă a se dezlega.

Revoluția științifică și tehnică, înfăptuită în această a doua jumătate a secolului al XX-lea, a determinat progrese fantastice în toate domeniile: au apărut sectoare noi de activitate care au împins granițele activității fizice și intelectuale spre zone pînă nu demult inaccesibile; Cosmosul apropiat a fost constituit într-un *patrimoniu comun al întregii umanități,* care a deschis geniului uman un cîmp de acțiune nou și specific. Aceste evoluții spectaculoase au avut influențe directe asupra relațiilor interstatale și ele se constată în toate domeniile progresului uman, putîndu-se remarca astfel, de exemplu, în utilizarea energiei nucleare în scopuri pașnice, în explorarea și utilizarea solului și subsolului, a mărilor și oceanelor, în protecția mediului ambiant ș.a.m.d.

Fenomenul cel mai important pentru acest sfîrșit de secol și de mileniu rămîne însă impactul explorării și utilizării spațiului extraatmosferic și a corpurilor cerești asupra viitorului umanității. Datorită caracterului lor global, activitățile spațiale au tangență cu interesele tuturor statelor, tuturor popoarelor de pe Pămînt, și ele au fost înscrise ca obiective ale politicii lor.

1. PE PĂMÎNT ȘI ÎN COSMOS O SINGURĂ ORDINE INTERNAȚIONALĂ, JUSTĂ ȘI ECHITABILĂ

Imaginea relațiilor internaționale contemporane oferă tabloul tulburător al unei lumi confruntate cu probleme de o complexitate și profunzime fără precedent în istorie, al unei lumi unde există dramatic evoluții pozitive și aspecte negative, elemente ale vechiului și noului, ale *statu-quo*-ului și ale schimbării, ale violenței și coexistenței, ale dominației și eliberării. Pe acest fond, viața internațională este marcată de o puternică confruntare între forţele de dominaţie şi exploatare şi forţele antiimperialiste şi anticolonialiste, care a avut ca principal rezultat, pe de o parte, o deteriorare constantă a raporturilor interstatale, iar pe de altă parte un avînt al luptei popoarelor pentru afirmarea lor independentă, pentru pace, destindere, împotriva politicii de forţă şi dominaţie.

Ordinea internaţională impusă de forţele imperialiste, colonialiste şi neocolonialiste a avut ca rezultat o creştere colosală a cursei înarmărilor, în special nucleare, iar în ultimul timp şi cosmice, o insecuritate tot mai accentuată, un număr uriaş de conflicte armate şi o cvasipermanentă criză a relaţiilor economice internaţionale.

Conform datelor furnizate de SIPRI şi de Institutul Internaţional de studii strategice din Londra, cheltuielile militare în lume (în miliarde de dolari) au avut următoarea dinamică:

Anul	*Cheltuieli militare (în miliarde dolari S.U.A.)*
1973	*273*
1977	*426*
1979	*445*
1980	*455*
1981	*650*
1983	*800*
1985	*1000*[1]

Aceste cheltuieli imense pentru înarmare reprezintă preţul problemelor neglijate ale omenirii. Iată care sînt aceste probleme în opinia unui cercetător american[2]: *Sărăcia* — în lume există în prezent peste două miliarde de oameni cu un venit sub 500 de dolari anual; cel puţin o persoană din cinci trăieşte într-o totală stare de sărăcie, într-o asemenea stare de mizerie, încît, aşa cum se arată într-o recentă publicaţie, se poate vorbi de un „genocid tăcut". În Statele Unite ale Americii, ţara capitalistă cea mai puternică din lume, rata sărăciei la nivel naţional este în prezent cea mai mare din ultimii 20 de ani. În S.U.A. există 34 de milioane de oameni consideraţi în mod oficial ca săraci, după standardele americane: *Locuri de muncă* — 600 000 000 de oameni nu au un loc de muncă sau sînt angajaţi temporar. În lumea a treia, o persoană din trei nu-şi poate găsi un loc de muncă permanent; jumătate din adolescenţii de culoare din S.U.A. sînt şomeri; *Sănătatea publică* — 11 000 000 de nou născuţi mor înainte de a împlini vîrsta de un an. În ceea ce priveşte natalitatea, în ţările foarte sărace mor de şapte ori mai mulţi nou născuţi decît în ţările cele mai bogate; *Condiţii sanitare* — 2 000 000 de persoane nu au asigurată apa potabilă. Majoritatea bolilor din lumea a treia sînt provocate de lipsa apei potabile şi a unor condiţii sanitare corespunzătoare. Trei sferturi din locuitorii lumii a treia nu au nici un fel de facilitate sanitară: *Alimentaţia* — 450 000 000 de oameni suferă de foame şi subnutriţie. În Statele Unite, la Conferinţa primarilor marilor oraşe, foametea a fost apreciată drept cea mai amplă şi insidioasă problemă ce afectează zonele urbane; *Educaţia* — 140 000 000 de copii de vîrstă şcolară nu dispun de şcoli pentru a primi educaţie, iar cifra globală a analfabeţilor pe glob se apropie de un miliard.

---

[1] Această cifră depăşeşte, în 1985, veniturile jumătăţii sărace a omenirii.

[2] Ruth Leger Sivard, *Cheltuieli militare şi sociale pe plan mondial—1983*, *Raportul anual asupra priorităţilor mondiale*, Washington, D.C., 1983 (traducere). Raportul a fost întocmit pe baza datelor furnizate de reprezentanţii a o serie de organisme şi cercuri universitare americane.

La toate acestea se adaugă şi pierderile de vieţi omeneşti de pe urma conflictelor armate, numărul răniţilor de pe urma războaielor, care este de cel puţin trei ori mai mare decît cel al morţilor. Educaţia, asistenţa medicală, alimentaţia adecvată, locuri de muncă ş.a. — reprezintă cereri pentru un număr tot mai mare de oameni. Cursa înarmărilor, în special nucleare şi cosmice şi politica de forţă nu le va putea satisface niciodată.

Lumea este, însă, dialectic vorbind, în mişcare ascendentă, în schimbare progresivă. În ciuda evoluţiilor negative, a reculurilor sporadice datorate rezistenţei elementelor revolute ale istoriei, forţele progresiste ale umanităţii, dîndu-şi seama că sistemul de relaţii internaţionale, care datează, în esenţa sa, din anii ce au urmat imediat celui de-al doilea război mondial, este incapabil să răspundă nevoilor şi evoluţiilor noi pe plan mondial, s-au angajat într-un efort de transformare a însăşi naturii raporturilor interstatale care să ducă la depăşirea actualei situaţii, la edificarea unui nou sistem de relaţii între popoare şi naţiuni, a cărui necesitate s-a făcut din ce în ce mai simţită. Acest sistem de relaţii trebuie să aibă un caracter unitar şi universal, el guvernînd, deopotrivă, relaţiile dintre state pe Terra, în spaţiile submarine şi în Cosmos, adică peste tot unde se desfăşoară activităţi umane. Cosmosul, mai mult decît oricare alt domeniu de activitate umană poate contribui la soluţionarea multor probleme cu care este confruntată lumea contemporană. Şi aceasta răspunde interesului tuturor popoarelor. Încă de pe acum, şi în viitor, într-o măsură şi mai mare, explorarea spaţială va aduce condiţiilor materiale de pe planeta noastră progrese considerabile.

Orientarea activităţii umane spre zonele din afara Pămîntului are ca obiectiv şi obţinerea unor avantaje practice, imediate şi de perspectivă. Indisolubil legate de contextul socio-economic, politic, cultural etc., ştiinţele şi tehnologia, inclusiv ştiinţele şi tehnologiile spaţiale au vocaţia de a servi cauza progresului întregii comunităţi mondiale în toate domeniile de activitate. Ele creează premisele pentru stimularea dezvoltării economico-sociale a tuturor statelor.

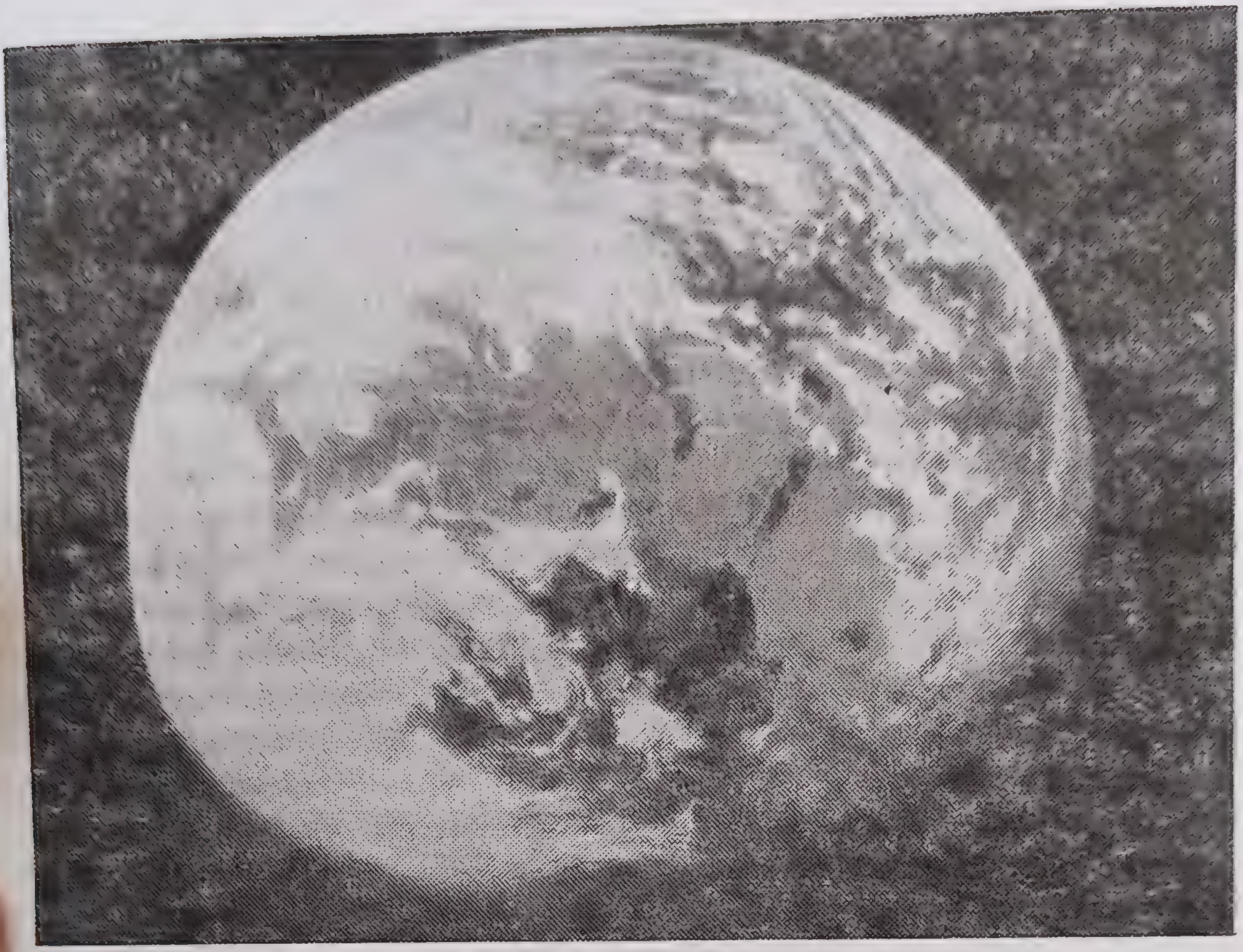
Pe baza datelor furnizate de ştiinţă, s-au putut determina, cu din ce în ce mai mare precizie, activităţile care se pot desfăşura în spaţiul extraatmosferic şi pe corpurile cereşti, ţinînd seama de particularităţile acestora: absenţa sau o altă valoare a gravitaţiei, vid aproape absolut ş.a.

În acest scop au fost deja puse la punct materiale, componente electronice, calculatoare, utilaje mecanice, instrumente medicale şi surse de energie de concepţie nouă, iar altele se află în fază de proiect. După primele utilizări se constată că o serie de tehnici spaţiale oferă deja posibilităţi de aplicare pasionantă pentru problemele arzătoare şi presante de pe planeta Pămînt: exploatarea resurselor minerale existente pe corpurile cereşti, fabricarea unor produse foarte costisitoare şi cu un grad ridicat de purificare, imposibil de realizat în condiţiile terestre, transformarea energiei solare în căldură, în măsură să satisfacă pe deplin necesităţile tuturor locuitorilor planetei noastre. Cercetările făcute pînă în prezent îngăduie o rază de optimism şi în ceea ce priveşte realizarea unor produse farmaceutice şi tratarea unor maladii în condiţiile mediului spaţial.

Numeroasele studii efectuate anticipează o intensificare a utilizării tehnicilor spaţiale către sfîrşitul acestui secol, cea mai mare şansă de perfecţionare avînd tehnicile de explorare, de producţie şi administrare a resurselor de pe Terra, inclusiv producerea de energie solară, cele de protecţie a mediului înconjurător şi de previziune şi limitare a catastrofelor nucleare. Încă de pe acum cunosc o largă dezvoltare domenii noi de activitate cu caracter aplicativ: teleobservarea Pămîntului prin sateliţi, radiodifuziunea directă prin sateliţi, comunicaţiile spaţiale ş.a. Sateliţii de telecomunicaţii au fost concepuţi pentru a asigura un volum considerabil de transmisii telefonice, prin telex ori prin televiziune, precum şi prin diverse mijloace de difuzare de imagini în facsimil şi de date. Toate acestea exercită o influenţă decisivă asupra domeniului relaţiilor internaţionale.

Pe măsură ce activităţile spaţiale se amplifică, dobîndind o importanţă crescîndă în viaţa cotidiană a statelor, necesitatea unei cooperări internaţionale, pentru a permite tuturor membrilor comunităţii mondiale, în special celor mai dezavantajaţi, să beneficieze de avantajele potenţiale ale tehnologiilor spaţiale, devine tot mai stringentă. Acest fapt implică noi relaţii între state, noi drepturi şi noi obligaţii care trebuie să prefigureze o nouă ordine economică internaţională în Cosmos.

Relaţiile între state în explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic sînt determinate de natura activităţilor ce se desfăşoară în Cosmos. Astfel, acest minunat instrument polivalent — teledetecţia Pămîntului cu ajutorul sateliţilor — permite astăzi, ceea ce ieri era imposibil, să cunoaştem resursele noastre naturale, ne dezvăluie zăcămintele minerale, starea recoltelor, exploatarea judicioasă sau nu a pădurilor, a curenţilor marini, şi a maselor de aer, care ne influenţează decisiv viaţa, într-un cuvînt, ne dezvăluie un avantaj practic nelimitat de informaţii utile, indispensabile pentru mai buna noastră organizare, pentru a ne face viaţa mai productivă, dar, totodată, el afectează concepţiile noastre tradiţionale despre securitate, în aceeaşi măsură în care



Pămîntul văzut din Cosmos.

impietează suveranitatea națională sau, cum se arată într-un document O.N.U., se ingerează în viața noastră particulară.

Activitățile spațiale, de asemenea, prin sistemul de telecomunicații, oferă popoarelor ocazia unică de a se cunoaște reciproc, de a-și extinde influența lor culturală și de a beneficia de cunoștințe științifice dar, în același timp, riscă să favorizeze imixtiunea ideologică și culturală, exportul de obiceiuri și comportamente inadaptabile sau inadecvate realităților naționale și ale altor fenomene nocive.

Activitățile spațiale în curs de desfășurare și, cu atît mai mult, cele viitoare pun, așadar, în termeni cu totul noi problema raporturilor dintre state: rezultatele spectaculoase ale acestor activități trebuie nu numai să amelioreze, ci să și schimbe în mod decisiv condiția umană și o să perfecționeze, fapt ce presupune ca explorarea și utilizarea Cosmosului să ofere neîndoielnic o nouă perspectivă mondială.

Încă de pe acum, datorită geniului său creator, omenirea, în ansamblu, după ce a dobîndit titlu colectiv de proprietate exclusivă asupra altor domenii de activitate — a solurilor și subsolurilor marine, a teritoriilor Antarcticii, a științei ș.a. — devine gestionara celei mai mari întreprinderi, la scara întregului Univers, pe care a transformat-o în PATRIMONIUL SĂU COMUN.

Acest titlu de proprietate cu care a fost investită și mijloacele de acțiune pe care singură și le-a făurit și pe care continuă să le perfecționeze i-au creat minunata perspectivă de a acţiona, din ce în ce mai viguros, asupra prezentului, şi să-şi transforme, metaforic vorbind, viitorul, spre binele şi în folosul său, astfel ca generaţiile mai tinere şi cele care vor urma să nu mai cunoască, decît ca fapt istoric, problemele şi adversităţile cu care ne-am confruntat noi şi înaintaşii noştri.

Pentru omenirea contemporană, explorarea şi utilizarea acestui vast şi complex domeniu de activitate constituie o experienţă inedită. Cea dobîndită cu administrarea celorlalte posesiuni ale sale nu este suficientă, deşi unele elemente îi pot fi călăuză. Specificul spaţiului extraatmosferic — un domeniu care nu aparţine nimănui cu titlu de suveranitate teritorială, unde activităţile umane se desfăşoară atît pe teren ferm (pe corpurile cereşti) cît şi în spaţiul vid, unde se utilizează mijloace tehnice inedite, unde toate statele, fără excepţie, sînt interesate în cercetările şi utilizările spaţiale, însă numai unele dintre ele, cele mai dezvoltate din punct de vedere ştiinţific şi tehnic, pot desfăşura în mod autonom activităţi în acest domeniu ş.a. —, implicaţiile sale în plan politic, economic, social, cultural, militar, al securităţii etc., reclamă convenirea unui asemenea statut care să răspundă la întrebarea fundamentală: *cum va contribui Cosmosul la soluţionarea problemelor stringente cu care este confruntată azi omenirea — resurse, energie, poluare, eradicarea subdezvoltării, analfabetismului ş.a.?*

2. CORPUS JURIS SPATIALIS *AU RELENTI*

Implicarea Cosmosului în existenţa umanităţii a adus elemente inedite în comportamentul statelor, care presupun drepturi şi obligaţii de un fel deosebit: dreptul de a desfăşura activităţi spaţiale şi de a beneficia de posibilităţile oferite de acestea pentru stimularea economică şi socială, dreptul de a comunica, dreptul de a avea acces la informaţii, respectiv obligaţia de a menţine pacea şi securitatea în spaţiul extraatmosferic, de a nu monopoliza avantajele decurgînd din activităţile spaţiale, de a nu acţiona în acest domeniu decît spre binele şi în folosul întregii omeniri etc. Aceste drepturi şi aceste obligaţii deosebite ale statelor rezultă din caracterul universal al activităţilor spaţiale, din legătura directă care există între cucerirea spaţiului extraatmosferic — indiferent de ţara care a realizat-o — şi interesele tuturor statelor lumii pentru lărgirea şi aprofundarea explorării şi utilizării spaţiului extraatmosferic pentru menţinerea păcii şi securităţii internaţionale, fapt ce reclamă, în mod imperios, reglementarea activităţilor spaţiale pe planul dreptului internaţional, şi definirea statutului spaţiului extraatmosferic.

„Spiritul în care s-a conceput ordinea publică ce trebuie menţinută în Cosmos — concluziona un document al primei Conferinţe a Naţiunilor Unite de la Viena, din 1968, consacrată spaţiului extraatmosferic — se îndepărtează net de noţiunile tradiţionale de descoperire, de ocupaţie şi de suveranitate, pe care naţiunile le aplicau regiunilor anterior necunoscute. Comunitatea nternaţională a considerat această problemă ca fiind de interes mondial, adică trebuie să se organizeze astfel, încît, explorarea spaţiului să fie întreprinsă în numele întregii omeniri".

Perspectivele oferite de explorarea şi utilizarea Cosmosului şi necesitatea creării unui cadru juridic al cooperării într-un vast domeniu care, în mod evident, transcende frontierele naţionale, s-a pus înainte de pătrunderea vreunui obiect spaţial în această zonă.

Sub ce denumire se formulează aceste reglementări ale dreptului internaţional? Ce anume să se reglementeze? Iată numai două din primele întrebări care s-au ridicat încă de la început şi care cu timpul vor spori neîncetat.

Denumirea noii ramuri a dreptului internaţional a făcut obiectul a numeroase sugestii, cum ar fi „dreptul astronautic", „dreptul eteronautic", „dreptul interplanetar", „dreptul interstelar", „dreptul extraterestru", „dreptul cosmic", „dreptul spaţiului extraatmosferic" ş.a. Pînă la urmă s-a optat pentru ultima variantă, care este utilizată în documentele Naţiunilor Unite, dar literatura de specialitate foloseşte, destul de frecvent, expresia „drept cosmic" sau „drept spaţial".

În ce priveşte cea de-a doua întrebare, „ce anume să se reglementeze?", încă din 1962 s-a întocmit un nomenclator cuprinzînd un număr de 892 de probleme care ar reclama o reglementare internaţională. În ordinea de urgenţă, următoarele probleme au fost oficial recunoscute: definirea conceptelor de „spaţiu extraatmosferic" şi „activităţi spaţiale"; determinarea formelor posibile de cooperare internaţională în explorarea şi utilizarea paşnică a spaţiului extraatmosferic; cine are dreptul să desfăşoare activităţi în acest domeniu; responsabilitatea internaţională în caz de daune cauzate de aparatele spaţiale; asistenţa acordată cosmonauţilor şi întoarcerea echipajelor şi aparatelor spaţiale; măsuri organizatorice în diverse domenii ale activităţii — industrializarea spaţiului, meteorologie, teledetecţie, telecomunicaţii, şi lista nu se încheie aici.

Odată stabilite aceste priorităţi, rămîne de precizat cadrul în care să se elaboreze normele de conduită ale statelor în explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic şi organizarea defăşurării activităţilor spaţiale.

Carta Naţiunilor Unite, după cum se cunoaşte, a împuternicit Adunarea Generală să se preocupe, printre altele, şi de codificarea progresivă a dreptului internaţional, iar aceasta a creat, în acest scop, Comisia de Drept Internaţional a O. N.U. Toate materiile codificate pînă în prezent — dreptul diplomatic şi consular, dreptul mării, dreptul tratatelor, succesiunea statelor ş.a. — au fost opera acestei Comisii, din care face parte şi un reprezentant al României. Pentru dreptul spaţial s-a preferat să se creeze un organism special — Comitetul pentru utilizările paşnice ale spaţiului extraatmosferic[1], în cadrul nternaţională a considerat această problemă ca fiind de interes mondial, adică trebuie să se organizeze astfel, încît, explorarea spaţiului să fie întreprinsă în numele întregii omeniri".

---

[1] Comitetul a fost creat la 12 decembrie 1959 prin rezoluţia Adunării Generale a O.N.U. 1472/XIV intitulată „Cooperarea internaţională în materie de utilizare paşnică a spaţiului extraatmosferic". Din Comitet făceau parte 24 de state: Albania, Argentina,

Perspectivele oferite de explorarea şi utilizarea Cosmosului şi necesitatea creării unui cadru juridic al cooperării într-un vast domeniu care, în mod evident, transcende frontierele naţionale, s-a pus înainte de pătrunderea vreunui obiect spaţial în această zonă.

Sub ce denumire se formulează aceste reglementări ale dreptului internaţional? Ce anume să se reglementeze? Iată numai două din primele întrebări care s-au ridicat încă de la început şi care cu timpul vor spori neîncetat.

Denumirea noii ramuri a dreptului internaţional a făcut obiectul a numeroase sugestii, cum ar fi „dreptul astronautic", „dreptul eteronautic", „dreptul interplanetar", „dreptul interstelar", „dreptul extraterestru", „dreptul cosmic", „dreptul spaţiului extraatmosferic" ş.a. Pînă la urmă s-a optat pentru ultima variantă, care este utilizată în documentele Naţiunilor Unite, dar literatura de specialitate foloseşte, destul de frecvent, expresia „drept cosmic" sau „drept spaţial".

În ce priveşte cea de-a doua întrebare, „ce anume să se reglementeze?", încă din 1962 s-a întocmit un nomenclator cuprinzînd un număr de 892 de probleme care ar reclama o reglementare internaţională. În ordinea de urgenţă, următoarele probleme au fost oficial recunoscute: definirea conceptelor de „spaţiu extraatmosferic" şi „activităţi spaţiale"; determinarea formelor posibile de cooperare internaţională în explorarea şi utilizarea paşnică a spaţiului extraatmosferic; cine are dreptul să desfăşoare activităţi în acest domeniu; responsabilitatea internaţională în caz de daune cauzate de aparatele spaţiale; asistenţa acordată cosmonauţilor şi întoarcerea echipajelor şi aparatelor spaţiale; măsuri organizatorice în diverse domenii ale activităţii — industrializarea spaţiului, meteorologie, teledetecţie, telecomunicaţii, şi lista nu se încheie aici.

Odată stabilite aceste priorităţi, rămîne de precizat cadrul în care să se elaboreze normele de conduită ale statelor în explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic şi organizarea defăşurării activităţilor spaţiale.

Carta Naţiunilor Unite, după cum se cunoaşte, a împuternicit Adunarea Generală să se preocupe, printre altele, şi de codificarea progresivă a dreptului internaţional, iar aceasta a creat, în acest scop, Comisia de Drept Internaţional a O. N.U. Toate materiile codificate pînă în prezent — dreptul diplomatic şi consular, dreptul mării, dreptul tratatelor, succesiunea statelor ş.a. — au fost opera acestei Comisii, din care face parte şi un reprezentant al României. Pentru dreptul spaţial s-a preferat să se creeze un organism special — Comitetul pentru utilizările paşnice ale spaţiului extraatmosferic[1], în cadrul căruia funcționează două subcomitete — juridic și tehnic. Subcomitetul juridic, denumit COPUOS, după inițialele în limba engleză, este laboratorul în care se elaborează normele de drept spațial. Ele sînt consemnate în rapoartele înaintate Adunării Generale a O.N.U. și pe care aceasta le supune Comisiei sale juridice, le dezbate apoi în plen și adoptă documente corespunzătoare — rezoluții, declarații, convenții, tratate etc.

---

[1] Comitetul a fost creat la 12 decembrie 1959 prin rezoluţia Adunării Generale a O.N.U. 1472/XIV intitulată „Cooperarea internaţională în materie de utilizare paşnică a spaţiului extraatmosferic". Din Comitet făceau parte 24 de state: Albania, Argentina,

Conceput ca un centru de reglementări științifico-tehnice și juridice, Comitetul pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic are, în baza rezoluției Adunării Generale a O.N.U. nr. 1472/XIV din 12 decembrie 1959, următoarele competențe:

„A. Să examineze, după cum va considera de cuviință, sfera cooperării internaționale și să studieze mijloacele pașnice și aplicabile pentru executarea programelor privind utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic care ar putea fi în mod util întreprinse sub auspiciile Organizației Națiunilor Unite:

I. Asistența în vederea continuării, pe o bază permanentă, a cercetărilor asupra spațiului extraatmosferic efectuate în cadrul Anului geofizic internațional;

II. Organizarea schimbului reciproc și difuzarea de informații în materie de cercetare a spațiului extraatmosferic;

III. Măsurile care permit încurajarea programelor naționale de cercetare referitoare la studiul spațiului extraatmosferic și acordarea de ajutor cît mai larg în vederea executării acestor programe.

B. Studierea naturii problemelor juridice pe care ar putea să le ridice explorarea spațiului extraatmosferic".

Iată și prima declarație oficială a Comitetului special al utilizărilor pașnice a spațiului extraatmosferic, făcută imediat după constituire, care exprimă o primă regulă provizorie, ce ulterior va fi pusă la baza dreptului spațial: „În timpul Anului geofizic internațional 1957—1958, și după aceea, statele lumii au presupus că lansarea și cursa aparatelor spațiale care au fost lansate erau licite, indiferent de teritoriul pe care aceste aparate îl survolau în traiectoria lor prin spațiul extraatmosferic. Comitetul... apreciază că această practică poate să servească drept bază pentru recunoașterea sau stabilirea unei reguli generalmente acceptată după care, în principiu, fiecare poate, în condiții de egalitate, să exploreze și să utilizeze spațiul extraatmosferic, conformîndu-se dreptului internațional sau acordurilor internaționale existente sau viitoare".

La prima sa sesiune, din martie 1962, Comitetul a instituit și un principiu de bază în materie de organizare și funcționare, după care hotărîrile sale vor fi

---

Australia, Austria, Belgia, Brazilia, Bulgaria, Canada, Cehoslovacia, Egipt, Franța, India, Iran, Italia, Japonia, Libanul, Marea Britanie, Mexicul, Polonia, *România*, Statele Unite ale Americii, Suedia, Ungaria și U.R.S.S. La 20 decembrie 1961, printr-o nouă rezoluție (1721/XVI) au mai fost incluse în Comitet: Ciadul, Ghana, R.P. Mongolă și Sierra Leone. În 1963, numărul membrilor a sporit la 37 (Rez. 3182/XXVIII), în 1977 la 47 (Rez. 32/953), iar în 1980 la 53 (Rez. 36/16).

adoptate numai în unanimitate. Printr-o altă rezoluţie a sa, nr. 1721/XVI, Adunarea Generală a însărcinat Comitetul să menţină un contact permanent cu organizaţiile guvernamentale şi neguvernamentale şi să-şi dea concursul la studierea eventualelor măsuri de încurajare a cooperării internaţionale.

Naţiunile Unite, prin structurile menţionate, au abordat problemele juridice ale spaţiului extraatmosferic încă de la jumătatea deceniului şase, şi preocupările sale constante s-au axat pe ideea utilizării exclusiv paşnice şi în interesul tuturor statelor şi popoarelor a acestui patrimoniu comun al umanităţii.

Istoria dreptului internaţional spaţial marchează două etape; prima caracterizată prin adoptarea de către Adunarea Generală a O.N.U. a unor rezoluţii privind reglementarea activităţilor spaţiale[1], şi cea de a doua, constînd în elaborarea principiilor juridice care guvernează activitatea statelor în acest domeniu şi crearea de norme de drept internaţional, consacrate în tratate şi convenţii.

Prima dintre aceste rezoluţii (1721/XVI), care reflectă concepţia şi dezideratele comunităţii internaţionale cu privire la explorarea paşnică a spaţiului, a fost adoptată, în unanimitate, la 20 decembrie 1961.

Ea enunţa două principii care trebuiau să guverneze activităţile statelor în spaţiul cosmic, şi anume: 1. Dreptul internaţional, inclusiv Carta O.N.U., se aplică spaţiului extraatmosferic şi corpurilor cereşti; 2. Spaţiul extraatmosferic şi corpurile cereşti vor fi în mod liber explorate şi utilizate de toate statele şi nu pot face obiectul aproprierii naţionale[2].

Necesitatea de a completa cele două principii esenţiale a apărut în martie 1962, cu ocazia primei sesiuni a Subcomitetului juridic. În timp ce problemele prioritare pe ordinea de zi a Subcomitetului erau asistenţa ce trebuia acordată cosmonauţilor şi aparatelor spaţiale, şi responsabilitatea pentru daunele rezultînd din activităţile spaţiale, delegaţia sovietică a supus spre dezbatere un proiect de declaraţie asupra principiilor care trebuie să guverneze activitatea statelor în spaţiul extraatmosferic. În cursul sesiunilor următoare ale Subcomitetului, alte principii au fost sugerate de Egipt, S.U.A. şi Marea Britanie. După ample discuţii, care s-au purtat, nu numai asupra principiilor respective, ci şi asupra formei pe care trebuie să o îmbrace documentul ce urma a fi adoptat — acord sau rezoluţie —, în 1963 a fost supus Adunării Generale a O.N.U. un text de compromis, pe care aceasta l-a aprobat în unanimitate[3]. Este vorba de Declaraţia solemnă din 13 decembrie 1963 cu privire la „principiile juridice care guvernează activitatea statelor în materie de explorare şi utilizare a spaţiului extraatmosferic“, adoptată prin rezoluţia 1962/XVIII.

---

[1] Singura excepţie o constituie Tratatul din 5 august 1963, cu privire la interzicerea experienţelor nucleare în atmosferă, în *spaţiul extraatmosferic* şi sub apă, elaborat în afara Comitetului spaţial.

[2] În 1960, cînd Uniunea Sovietică a plasat pe Lună un aparat spaţial nelocuit, atît guvernul sovietic cît şi cel american au declarat că nimeni nu va putea pretinde să-şi stabilească suveranitatea pe solul lunar.

[3] La 17 octombrie 1963, Adunarea Generală a O.N.U. a adoptat rezoluţia 1884/XVIII prin care interzicea plasarea pe orbită a obiectelor purtătoare de arme nucleare.

În cele nouă articole ale sale, Declaraţia reia ideile enunţate în rezoluţia 1721/XVI, cărora le aduce importante precizări. Principiul fundamental rămîne în continuare libertatea tuturor statelor de a explora şi utiliza, pe bază de egalitate, spaţiul extraatmosferic şi corpurile cereşti, însă, în anumite condiţii: 1. explorarea şi utilizarea trebuie să se efectueze în beneficiul întregii omeniri; 2. activităţile spaţiale ale statelor trebuie să se conformeze dreptului internaţional inclusiv Cartei O.N.U., şi să urmărească menţinerea păcii şi securităţii internaţionale şi promovarea cooperării şi înţelegerii între popoare; 3. statele trebuie să se conducă în activităţile lor după principiile cooperării şi asistenţei reciproce şi să ţină seama în mod corespunzător, de interesele celorlalte state.

Declaraţia reafirmă, de asemenea, principiul neaproprierii naţionale a spaţiului extraatmosferic şi a corpurilor cereşti, adăugînd că aproprierea nu poate să rezulte nici prin proclamarea suveranităţii, nici prin utilizare, nici prin ocupaţie şi nici în vreun alt mod. Celelalte articole ale Declaraţiei enumeră, pe scurt, alte principii, care îşi vor găsi consacrarea în convenţii ulterioare.

Asistenţa ce trebuie acordată astronauţilor şi aparatelor spaţiale aflate în dificultate, ca şi reîntoarcerii lor pe Pămînt, care a constituit una din preocupările permanente ale puterilor interesate, a fost consacrată în cîteva dispoziţii ale Declaraţiei, însă ea va face mai tîrziu obiectul unei convenţii speciale. În ceea ce priveşte navele spaţiale, după ce a apreciat că proprietatea obiectelor lansate în spaţiu şi a obiectelor constitutive nu va fi cu nimic modificată în momentul intrării lor în spaţiul extraatmosferic, nici în momentul reîntoarcerii pe Pămînt, Declaraţia precizează că astfel de obiecte şi elemente constitutive aflate dincolo de limitele statului de înmatriculare vor fi restituite acestui stat.

Una dintre prevederile esenţiale ale Declaraţiei este aceea după care cosmonauţii vor trebui consideraţi „trimişi ai omenirii“ în spaţiul extraatmosferic şi, ca urmare, toate statele trebuie să le acorde orice asistenţă posibilă în caz de accident, avarie sau aterizare forţată pe teritoriul unui stat străin sau în marea liberă.

Dispoziţiile Declaraţiei din 13 decembrie 1963 erau însă formulate cu titlu de recomandare, fapt ce impunea fixarea lor definitivă sub formă de norme juridice, într-un acord internaţional. Acest lucru era cu atît mai necesar cu cît Declaraţia nu preciza o serie de concepte utilizate, ca acela de „daune“[1]

---

[1] Responsabilitatea pentru daune provocate nu mai era la data respectivă o problemă teoretică, întrucît o serie de fragmente de rachete căzuseră deja în diferite state provocînd stricăciuni. (În noiembrie 1960, în apropiere de Statul Olguid din Cuba, cîteva vite au fost ucise de fragmente de rachetă, iar în mai multe rînduri asemenea fragmente au fost depistate în Canada, S.U.A. Republica Sud-Africană ş. a. Ulterior daunele provocate prin activităţi spaţiale au fost şi mai numeroase, iar uneori deosebit de grave.

(materiale, morale etc.) „răspundere“ (absolută, pentru greşeli, excepţii, circumstanţe, atenuante sau agravante ş.a.). Declaraţia lăsa, de asemenea, fără răspuns o serie de întrebări, care deveniseră deja actuale. În cazul lansărilor de aparate spaţiale de către o organizaţie internaţională, cine poartă răspunderea? În ce mod un stat care va desfăşura activităţi spaţiale „va trebui să ţină seamă de interesele corespunzătoare ale celorlalte state“? Şi legat de această ultimă întrebare, pînă unde se întind libertăţile statelor în explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic? Aşa cum în dreptul intern, libertatea unui individ este limitată de libertatea altuia, şi în spaţiul extraatmosferic ca şi în alte domenii reglementate de dreptul internaţional, libertatea totală este de neconceput. Un studiu detaliat al documentaţiei ştiinţifice şi tehnice prezentat primei Conferinţe spaţiale din Viena, în 1968, arăta că „libertatea totală a activităţilor spaţiale poate fi contrară intereselor statelor sau chiar resortisanţilor lor“. Anumite experienţe ştiinţifice sau tehnice riscă să aibă efecte nocive pe Terra şi în atmosferă, precum şi în spaţiul extraatmosferic; de asemenea, utilizarea într-un anumit mod a aparatelor spaţiale (spionaj, transmiterea de ştiri false sau tendenţioase etc.) poate să afecteze suveranitatea statelor şi să aducă neajunsuri cooperării internaţionale.

Pentru a acoperi aceste lacune şi a permanentiza eforturile de elaborare a unui drept spaţial, la 17 iunie 1966, Uniunea Sovietică a supus Subcomitetului juridic un proiect de „Tratat asupra principiilor juridice care guvernează ctivitatea statelor în explorarea spaţiului extraatmosferic, inclusiv Luna şi celelalte corpuri cereşti“. Aproape concomitent, Subcomitetul a fost sesizat de un proiect american de „Tratat asupra exploatării Lunii şi a altor corpuri cereşti“. După ce membrii Subcomitetului s-au pus de acord asupra a nouă din articolele proiectului sovietic, la 4 octombrie 1966 U.R.S.S. a remis Secretarului general al O.N.U. un proiect remaniat, căruia i-a fost alăturat un proiect similar al Statelor Unite. În urma unor consultări între reprezentanţii statelor la Naţiunile Unite au fost puse de acord cele două proiecte, astfel că, la 9 decembrie 1966, Adunarea Generală a O.N.U. a adoptat în unanimitate rezoluţia 2222/XXI, care conţine „Tratatul asupra principiilor care guvernează activitatea statelor în materie de explorare şi utilizare a spaţiului extraatmosferic, inclusiv Luna şi celelalte corpuri cereşti“. La 27 ianuarie 1967 acesta a fost deschis spre semnare, simultan la Moscova, Londra şi Washington, iar la 10 octombrie, în acelaşi an, a intrat în vigoare.

Semnarea şi intrarea în vigoare a acestui amplu acord internaţional, alcătuit dintr-un preambul şi 17 articole, a constituit un eveniment de importanţă majoră în istoria dreptului internaţional. Tratatul a pus bazele unei ordini juridice în spaţiul extraatmosferic, marcînd naşterea unei noi ramuri a dreptului internaţional contemporan — *dreptul internaţional al spaţiului extraatmosferic*. Ordinea juridică instituită prin acest tratat este bazată deopotrivă pe principiile dreptului spaţial, care reflectă particularităţile şi specificitatea relaţiilor interstatale în explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosfe-

(materiale, morale etc.) „răspundere" (absolută, pentru greşeli, excepţii, circumstanţe, atenuante sau agravante ş.a.). Declaraţia lăsa, de asemenea, fără răspuns o serie de întrebări, care deveniseră deja actuale. În cazul lansărilor de aparate spaţiale de către o organizaţie internaţională, cine poartă răspunderea? În ce mod un stat care va desfăşura activităţi spaţiale „va trebui să ţină seamă de interesele corespunzătoare ale celorlalte state"? Şi legat de această ultimă întrebare, pînă unde se întind libertăţile statelor în explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic? Aşa cum în dreptul intern, libertatea unui individ este limitată de libertatea altuia, şi în spaţiul extraatmosferic ca şi în alte domenii reglementate de dreptul internaţional, libertatea totală este de neconceput. Un studiu detaliat al documentaţiei ştiinţifice şi tehnice prezentat primei Conferinţe spaţiale din Viena, în 1968, arăta că „libertatea totală a activităţilor spaţiale poate fi contrară intereselor statelor sau chiar resortisanţilor lor". Anumite experienţe ştiinţifice sau tehnice riscă să aibă efecte nocive pe Terra şi în atmosferă, precum şi în spaţiul extraatmosferic; de asemenea, utilizarea într-un anumit mod a aparatelor spaţiale (spionaj, transmiterea de ştiri false sau tendenţioase etc.) poate să afecteze suveranitatea statelor şi să aducă neajunsuri cooperării internaţionale.

Pentru a acoperi aceste lacune şi a permanentiza eforturile de elaborare a unui drept spaţial, la 17 iunie 1966, Uniunea Sovietică a supus Subcomitetului juridic un proiect de „Tratat asupra principiilor juridice care guvernează activitatea statelor în explorarea spaţiului extraatmosferic, inclusiv Luna şi celelalte corpuri cereşti". Aproape concomitent, Subcomitetul a fost sesizat de un proiect american de „Tratat asupra exploatării Lunii şi a altor corpuri cereşti". După ce membrii Subcomitetului s-au pus de acord asupra a nouă din articolele proiectului sovietic, la 4 octombrie 1966 U.R.S.S. a remis Secretarului general al O.N.U. un proiect remaniat, căruia i-a fost alăturat un proiect similar al Statelor Unite. În urma unor consultări între reprezentanţii statelor la Naţiunile Unite au fost puse de acord cele două proiecte, astfel că, la 9 decembrie 1966, Adunarea Generală a O.N.U. a adoptat în unanimitate rezoluţia 2222/XXI, care conţine „Tratatul asupra principiilor care guvernează activitatea statelor în materie de explorare şi utilizare a spaţiului extraatmosferic, inclusiv Luna şi celelalte corpuri cereşti". La 27 ianuarie 1967 acesta a fost deschis spre semnare, simultan la Moscova, Londra şi Washington, iar la 10 octombrie, în acelaşi an, a intrat în vigoare.

Semnarea şi intrarea în vigoare a acestui amplu acord internaţional, alcătuit dintr-un preambul şi 17 articole, a constituit un eveniment de importanţă majoră în istoria dreptului internaţional. Tratatul a pus bazele unei ordini juridice în spaţiul extraatmosferic, marcînd naşterea unei noi ramuri a dreptului internaţional contemporan — *dreptul internaţional al spaţiului extraatmosferic*. Ordinea juridică instituită prin acest tratat este bazată deopotrivă pe principiile dreptului spaţial, care reflectă particularităţile şi specificitatea relaţiilor interstatale în explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic, și pe principiile fundamentale ale dreptului internațional contemporan. Activitățile spațiale — prevede articolul III din Tratat — „trebuie să se efectueze conform dreptului internațional, inclusiv Cartei Națiunilor Unite, în vederea menținerii păcii și securității internaționale și să favorizeze cooperarea și înțelegerea internațională“.

Tratatul din 1967, denumit Tratatul asupra principiilor juridice, a creat cadrul general al Statutului spațiului extraatmosferic și al activităților în materie de explorare și de utilizare a celor două componente ale acestui domeniu — corpurile cerești și spațiul vid[1].

Analiza textului tratatului arată că el rezolvă mai întîi problema entităților care au dreptul să desfășoare activități spațiale — statele, și parțial, unele organizații internaționale, înțeles fiind că, în toate cazurile, responsabile de activitățile desfășurate de acestea în spațiul extraatmosferic sînt tot statele. Recunoscînd „interesul pe care-l prezintă pentru întreaga umanitate progresele explorării și utilizării spațiului extraatmosferic în scopuri pașnice, care trebuie să se „efectueze pentru binele tuturor popoarelor indiferent de stadiul dezvoltării lor economice sau științifice“, preambulul subliniază că toate statele au drepturi egale la utilizarea pașnică a spațiului extraatmosferic. Iată care sînt aceste drepturi: dreptul de a explora și utiliza spațiul extraatmosferic, fără nici o discriminare și în condiții de egalitate; de a face cercetări științifice; de a utiliza echipament sau instalații precum și personalul necesar pentru cercetări științifice în scopuri pașnice; de a-și conserva titlul de proprietate asupra obiectelor lansate, precum și a elementelor constitutive sau care se găsesc la bordul lor; de a cere restituirea obiectelor sau elementelor constitutive ale obiectelor lansate găsite dincolo de limitele statului respectiv; de a cere consultații asupra activităților sau experiențelor pe care un alt stat intenționează să le desfășoare în spațiul extraatmosferic, dacă există motive să se creadă că aceste activități sau experiențe ar jena sau vătăma utilizările pașnice în spațiu; de a cere să li se acorde facilități pentru observarea obiectelor spațiale pe care le-au lansat și de a încheia acorduri asupra caracterului și condițiilor facilităților respective; de a vizita, prin reprezentanții lor și pe bază de reciprocitate, toate stațiile și instalațiile, orice material și vehicule spațiale care se găsesc pe Lună și pe celelalte corpuri cerești; de a fi părți la acordurile internaționale prin care se creează organizații interguvernamentale care au ca obiect activități spațiale.

Tratatul impune statelor și un număr de obligații concrete — de a facilita și încuraja cooperarea internațională în domeniul cercetărilor științifice asupra spațiului extraatmosferic; de a desfășura activități de explorare și utilizare a spațiului extraatmosferic în vederea menținerii păcii și securității internaționale și a favoriza cooperarea și înțelegerea dintre state; de a utiliza

---

[1] Este vorba atît de activitățile desfășurate pe Pămînt în vederea explorării și utilizării spațiului extraatmosferic, cît și de cele care au loc direct pe corpurile cerești și în spațiul vid.

Luna şi celelalte corpuri cereşti exclusiv în scopuri paşnice; de a supraveghea permanent activităţile entităţilor lor guvernamentale în spaţiu; de a ţine seama de interesele legitime ale celorlalte state; de a lua măsuri corespunzătoare pentru a evita efectele prejudiciabile ale contaminării spaţiului extraatmosferic şi modificările nocive ale mediului terestru; de a-şi asuma responsabilitatea, din punct de vedere internaţional, pentru daunele cauzate de obiectele spaţiale sau de elementele lor constitutive altor state sau persoane fizice sau morale aparţinînd acestora — indiferent de locul unde s-au produs aceste daune — pe Pămînt, în atmosferă sau în spaţiul extraatmosferic; de a acorda astronauţilor altor state orice asistenţă posibilă în caz de avarie sau de aterizare forţată şi să returneze cu promptitudine statului de înmatriculare vehiculul său spaţial; să aducă imediat la cunoştinţă altor state şi Secretarului general al O.N.U. orice fenomen descoperit în spaţiul extraatmosferic care ar putea să prezinte pericol pentru viaţa sau sănătatea astronauţilor ş.a.

Un grup special de norme înscrise în Tratat este cel cu caracter prohibitiv, în virtutea căruia statelor le este interzis: să-şi proclame suveranitatea asupra spaţiului extraatmosferic, a Lunii şi a celorlalte corpuri cereşti, sau de a face din ele obiect de însuşire naţională prin utilizare sau ocupaţie sau prin orice alt mijloc; să plaseze pe orbită în jurul pămîntului vreun obiect purtător de arme nucleare sau de orice alt tip de arme de distrugere în masă, de a instala asemenea arme pe corpurile cereşti şi de a plasa astfel de arme, în orice alt mod, în spaţiul extraatmosferic; să amenajeze pe Lună şi pe celelalte corpuri cereşti baze şi instalaţii militare şi fortificaţii, să procedeze la experimente cu arme de orice tip şi să execute manevre militare; să-şi însuşească obiectele spaţiale ale altor state sau elementele lor constitutive, găsite dincolo de limitele statului care a procedat la lansare.

Cum se poate observa, Tratatul asupra spaţiului extraatmosferic, acest cod al principiilor fundamentale cu caracter universal, consacră anumite drepturi statelor care se ocupă efectiv de cucerirea Cosmosului şi le impune anumite obligaţii. Totodată, şi statele care nu desfăşoară încă activităţi spaţiale beneficiază de anumite drepturi şi au unele obligaţii, impuse de principiile fundamentale ale dreptului internaţional şi Carta Naţiunilor Unite, a căror respectare este de mai multe ori menţionată în Tratat.

Tratatul, care a făcut obiectul ratificării şi aderării din partea unui număr de peste 80 de state pînă la 1 ianuarie 1986, reprezintă, în istoria cuceririi Cosmosului, cea mai importantă etapă spre instaurarea unui regim juridic pentru spaţiul extraatmosferic, care a contribuit la dezvoltarea conştiinţei publice asupra tuturor posibilităţilor pe care le oferă aplicarea cercetărilor şi a tehnicilor spaţiale pentru soluţionarea unor probleme cu care este confruntată lumea de azi.

Deşi conţine o serie de imperfecţiuni inevitabile, tratatul s-a dovedit util, el constituind baza pe care s-au stabilit celelalte instrumente juridice relative la activităţile spaţiale — Acordul asupra salvării astronauţilor, reîntoarcerea astronauților și restituirea obiectelor lansate în spațiul extraatmosferic. Convenția cu privire la răspunderea internațională pentru daunele cauzate de obiectele spațiale, Convenția asupra înmatriculării obiectelor lansate în spațiul extraatmosferic, și Acordul care guvernează activitățile statelor pe Lună și pe celelalte corpuri cerești.

Încheierea Tratatului, avea să declare reprezentantul României la Națiunile Unite, constituie „o etapă importantă în elaborarea și codificarea dreptului spațial, și totodată, o contribuție la stabilirea unui climat de încredere și securitate". El este un apel la rațiune, un exemplu care să conducă la unica alternativă rezonabilă în relațiile dintre state — pacea, bazată pe principiile dreptului internațional și ale Cartei O.N.U.

Între 14 și 27 august 1968 s-a reunit la Viena prima Conferință a Națiunilor Unite asupra explorării și utilizării pașnice ale spațiului extraatmosferic, la care au participat savanți și oameni de știință din toate țările, specialiști în toate disciplinele, pentru a întocmi un prim bilanț al cercetărilor spațiale și al incidențelor lor practice. Cea de-a IX-a secțiune tematică a Conferinței a fost consacrată problemelor economice, juridice și sociale ale activităților spațiale. De la tribuna Conferinței, juriști din toate țările, analizînd stadiul atins de dreptul internațional spațial în cei zece ani care au trecut de la începutul erei spațiale, au evidențiat noile probleme care se ridică în acest domeniu. Una dintre acestea dobîndea, mai ales în concepția statelor dezvoltate din punct de vedere tehnic, care desfășurau direct activități spațiale, o importanță aparte, și anume salvarea astronauților și restituirea obiectelor lansate în spațiu și care se prăbușesc pe teritoriul altor state sau în marea liberă.

Necesitatea adoptării unui acord special în acest sens decurgea atît din prevederile Declarației din 13 decembrie 1963, care stipula că „Statele vor considera astronauții ca trimiși ai umanității în spațiul extraatmosferic și le vor acorda întreaga asistență posibilă în caz de accident, avarie sau aterizare forțată pe teritoriul unui stat străin sau în marea liberă", cît și din acelea ale Tratatului spațial din 1967, care conținea, de asemenea, o clauză similară, adăugînd în plus angajamentul statelor de a-i repatria fără întîrziere și în deplină securitate și de a restitui obiectele lansate. Dar această necesitate decurgea și din extinderea activității spațiale a statelor, în special, din rolul crescînd al zborurilor spațiale locuite și din participarea la activitățile spațiale a unui număr din ce în ce mai mare de state. Astfel, la 22 aprilie 1968, s-a adoptat *Acordul asupra salvării astronauților, reîntoarcerea astronauților și restituirea obiectelor lansate în spațiul extraatmosferic*, care a fost deschis spre semnare la Moscova, Londra și Washington. Alcătuit dintr-un preambul și zece articole, Acordul dezvoltă și lărgește principiile cuprinse în articolele V și VIII din Tratatul din 1967. El prevede difuzarea informațiilor primite referitor la echipajul unui aparat spațial care a fost victima unui accident sau care este avariat sau a făcut un aterizaj forțat sau involuntar, ori cu privire la descoperirea unui aparat spațial sau a elementelor sale constitutive căzute pe astronauţilor şi restituirea obiectelor lansate în spaţiul extraatmosferic, Convenţia cu privire la răspunderea internaţională pentru daunele cauzate de obiectele spaţiale, Convenţia asupra înmatriculării obiectelor lansate în spaţiul extraatmosferic, şi Acordul care guvernează activităţile statelor pe Lună şi pe celelalte corpuri cereşti.

Încheierea Tratatului, avea să declare reprezentantul României la Naţiunile Unite, constituie „o etapă importantă în elaborarea și codificarea dreptului spațial, și totodată, o contribuție la stabilirea unui climat de încredere și securitate". El este un apel la rațiune, un exemplu care să conducă la unica alternativă rezonabilă în relaţiile dintre state — pacea, bazată pe principiile dreptului internaţional şi ale Cartei O.N.U.

Între 14 și 27 august 1968 s-a reunit la Viena prima Conferință a Națiunilor Unite asupra explorării și utilizării pașnice ale spațiului extraatmosferic, la care au participat savanți și oameni de știință din toate țările, specialiști în toate disciplinele, pentru a întocmi un prim bilanț al cercetărilor spațiale și al incidențelor lor practice. Cea de-a IX-a secțiune tematică a Conferinței a fost consacrată problemelor economice, juridice și sociale ale activităților spațiale. De la tribuna Conferinţei, juriști din toate țările, analizînd stadiul atins de dreptul internaţional spațial în cei zece ani care au trecut de la începutul erei spațiale, au evidențiat noile probleme care se ridică în acest domeniu. Una dintre acestea dobîndea, mai ales în concepția statelor dezvoltate din punct de vedere tehnic, care desfășurau direct activități spațiale, o importanță aparte, și anume salvarea astronauților și restituirea obiectelor lansate în spațiu și care se prăbușesc pe teritoriul altor state sau în marea liberă.

Necesitatea adoptării unui acord special în acest sens decurgea atît din prevederile Declarației din 13 decembrie 1963, care stipula că „Statele vor considera astronauţii ca trimişi ai umanităţii în spaţiul extraatmosferic și le vor acorda întreaga asistență posibilă în caz de accident, avarie sau aterizare forțată pe teritoriul unui stat străin sau în marea liberă", cît și din acelea ale Tratatului spaţial din 1967, care conţinea, de asemenea, o clauză similară, adăugînd în plus angajamentul statelor de a-i repatria fără întîrziere şi în deplină securitate şi de a restitui obiectele lansate. Dar această necesitate decurgea și din extinderea activităţii spaţiale a statelor, în special, din rolul crescînd al zborurilor spaţiale locuite și din participarea la activitățile spaţiale a unui număr din ce în ce mai mare de state. Astfel, la 22 aprilie 1968, s-a adoptat *Acordul asupra salvării astronauţilor, reîntoarcerea astronauţilor şi restituirea obiectelor lansate în spaţiul extraatmosferic*, care a fost deschis spre semnare la Moscova, Londra şi Washington. Alcătuit dintr-un preambul şi zece articole, Acordul dezvoltă și lărgește principiile cuprinse în articolele V și VIII din Tratatul din 1967. El prevede difuzarea informaţiilor primite referitor la echipajul unui aparat spaţial care a fost victima unui accident sau care este avariat sau a făcut un aterizaj forţat sau involuntar, ori cu privire la descoperirea unui aparat spaţial sau a elementelor sale constitutive căzute pe

Instalaţii şi rampe de lansare a vehiculelor spaţiale de la Cape Canaveral (S.U.A.).

Pămînt. Acordul enunţă, de asemenea, reguli referitoare la obligaţia statelor privind recuperarea şi restituirea echipajului şi a aparatului spaţial.

Prin obiectivele sale, Acordul are un caracter umanitar. În prezent se apreciază că, date fiind progresele înregistrate în punerea la punct a aparatelor spaţiale fără pilot şi mai ales a perfecţionării sistemelor de acostaj şi debarcare, dispoziţiile acestui acord trebuie extinse şi precizate. Problemele în discuţie sînt numeroase, ele se referă la termenul la care trebuie restituite echipajul şi obiectele spaţiale, la asistenţa medicală, la cheltuielile prilejuite de şederea în ţara respectivă şi de repatriere. Chestiuni mai delicate ridică restituirea aparatelor spaţiale: ce trebuie să facă un stat pe teritoriul căruia s-a prăbuşit un aparat care nu are nici echipaj, nici semn de recunoaştere? Cum va proceda în situaţia în care aparatul este reclamat de două sau mai multe state? Dar în cazul în care, în cădere aparatul respectiv i-a produs pagube mari ş.a.?

Unele dintre aceste întrebări şi-au găsit răspunsul în două înţelegeri multilaterale adoptate ulterior — „Convenţia asupra responsabilităţii internaţionale pentru daunele cauzate de obiectele spaţiale“ şi „Convenţia asupra înmatriculării obiectelor lansate în spaţiul extraatmosferic“.

Dezvoltarea rapidă a activităţilor spaţiale şi, implicit, numărul tot mai mare de accidente a pus la ordinea zilei necesitatea reglementării uneia dintre problemele cele mai complexe ale dreptului spaţial şi anume aceea a *responsabilităţii pentru daunele cauzate de obiectele lansate în spaţiul extraatmosferic.* Subcomitetul juridic a abordat problemele respective timp de nouă ani, între 1963 şi 1972. Textul definitiv al Convenţiei a fost aprobat de Adunarea Generală a O.N.U. la cea de-a XXV-a sesiune a sa prin rezoluţia 2777/XXV. A fost semnată la Moscova, Londra şi Washington la 29 martie 1972 şi a intrat în vigoare în acelaşi an, la 1 septembrie. Convenţia enunţă, între altele, în cele 28 de articole ale sale, regulile privind răspunderea internaţională pentru daunele cauzate prin obiectele spaţiale şi procedura ce trebuie urmată pentru prezentarea şi reglementarea cererilor de reparare. Ea reglementează astfel, probleme cum ar fi: natura răspunderii statului de lansare pentru daunele cauzate; răspunderea solidară şi individuală a două sau mai multe state de lansare; împrejurările în care un stat de lansare va fi exonerat de răspunderea absolută pentru daunele cauzate la suprafaţa Pămîntului sau unui vehicul spaţial în zbor; neaplicabilitatea convenţiei la daunele pricinuite resortisanţilor statului de lansare; dreptul unui stat care a suferit o daună — sau ale cărui persoane fizice sau morale sînt prejudiciate—de a prezenta statului de lansare o cerere de reparaţie; procedura de prezentare a cererii, termenul de prezentare. Ea reglementează, de asemenea, normele juridice aplicabile, suma de plată, modul de reparaţie şi moneda în care se face plata; procedura ce trebuie urmată în cazul în care un acord nu poate interveni pe cale diplomatică asupra unei cereri de reparaţie, crearea unei comisii, natura hotărîrilor

Pămînt. Acordul enunță, de asemenea, reguli referitoare la obligația statelor privind recuperarea și restituirea echipajului și a aparatului spațial.

Prin obiectivele sale, Acordul are un caracter umanitar. În prezent se apreciază că, date fiind progresele înregistrate în punerea la punct a aparatelor spațiale fără pilot și mai ales a perfecționării sistemelor de acostaj și debarcare, dispozițiile acestui acord trebuie extinse și precizate. Problemele în discuție sînt numeroase, ele se referă la termenul la care trebuie restituite echipajul și obiectele spațiale, la asistența medicală, la cheltuielile prilejuite de șederea în țara respectivă și de repatriere. Chestiuni mai delicate ridică restituirea aparatelor spațiale: ce trebuie să facă un stat pe teritoriul căruia s-a prăbușit un aparat care nu are nici echipaj, nici semn de recunoaștere? Cum va proceda în situația în care aparatul este reclamat de două sau mai multe state? Dar în cazul în care, în cădere aparatul respectiv i-a produs pagube mari ș.a.?

Unele dintre aceste întrebări și-au găsit răspunsul în două înțelegeri multilaterale adoptate ulterior — „Convenția asupra responsabilității internaționale pentru daunele cauzate de obiectele spațiale“ și „Convenția asupra înmatriculării obiectelor lansate în spațiul extraatmosferic“.

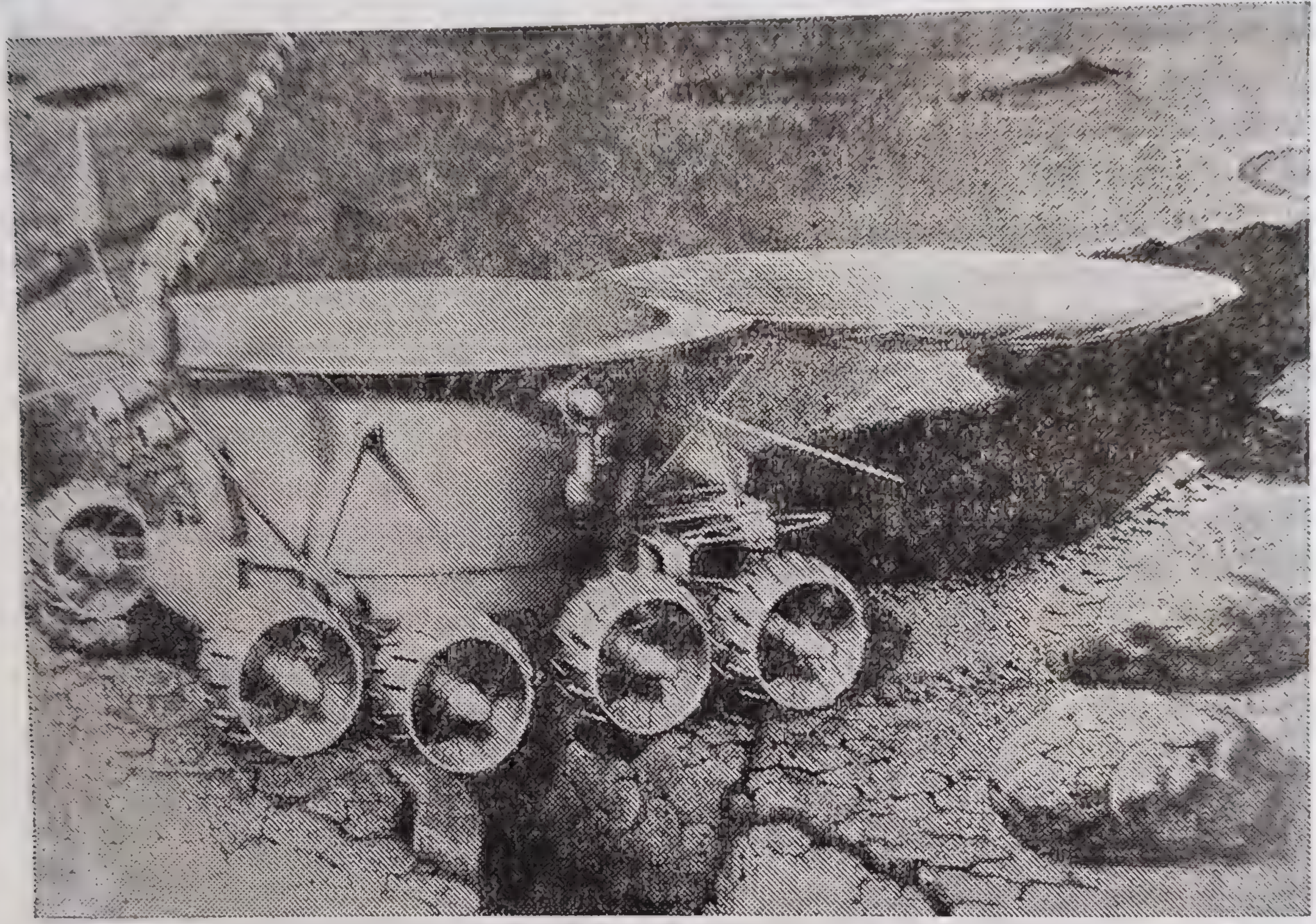
Dezvoltarea rapidă a activităților spațiale și, implicit, numărul tot mai mare de accidente a pus la ordinea zilei necesitatea reglementării uneia dintre problemele cele mai complexe ale dreptului spațial și anume aceea a *responsabilității pentru daunele cauzate de obiectele lansate în spațiul extraatmosferic.* Subcomitetul juridic a abordat problemele respective timp de nouă ani, între 1963 și 1972. Textul definitiv al Convenției a fost aprobat de Adunarea Generală a O.N.U. la cea de-a XXV-a sesiune a sa prin rezoluția 2777/XXV. A fost semnată la Moscova, Londra și Washington la 29 martie 1972 și a intrat în vigoare în același an, la 1 septembrie. Convenția enunță, între altele, în cele 28 de articole ale sale, regulile privind răspunderea internațională pentru daunele cauzate prin obiectele spațiale și procedura ce trebuie urmată pentru prezentarea și reglementarea cererilor de reparare. Ea reglementează astfel, probleme cum ar fi: natura răspunderii statului de lansare pentru daunele cauzate; răspunderea solidară și individuală a două sau mai multe state de lansare; împrejurările în care un stat de lansare va fi exonerat de răspunderea absolută pentru daunele cauzate la suprafața Pămîntului sau unui vehicul spațial în zbor; neaplicabilitatea convenției la daunele pricinuite resortisanților statului de lansare; dreptul unui stat care a suferit o daună — sau ale cărui persoane fizice sau morale sînt prejudiciate—de a prezenta statului de lansare o cerere de reparație; procedura de prezentare a cererii, termenul de prezentare. Ea reglementează, de asemenea, normele juridice aplicabile, suma de plată, modul de reparație și moneda în care se face plata; procedura ce trebuie urmată în cazul în care un acord nu poate interveni pe cale diplomatică asupra unei cereri de reparație, crearea unei comisii, natura hotărîrilor acesteia şi aplicarea prevederilor convenţiei Organizaţiilor interguvernamentale care desfăşoară activităţi spaţiale.

Una dintre cele mai importante prevederi ale convenţiei, inspirată din Tratatul spaţial din 1967, este aceea conform căreia activităţile spaţiale trebuie să fie desfăşurate în interesul şi spre binele tuturor ţărilor. Este vorba de articolul XXI, care stipulează că „dacă daunele cauzate de un obiect spaţial pune în pericol, la scară mare, vieţile omeneşti sau compromite serios condiţiile de viaţă ale populaţiei sau funcţionarea centrelor vitale, statele părţi şi, mai ales, statul de lansare, vor examina posibilitatea de a furniza o asistenţă corespunzătoare şi rapidă statului care a suferit dauna, cînd acesta din urmă formulează o cerere". Astfel, este pentru prima dată în istoria dreptului internaţional cînd o asemenea dispoziţie, care, în afară de indemnizaţia pentru dauna pricinuită, prevede furnizarea, la cerere, a unei asistenţe din partea comunităţii mondiale, este încorporată într-un instrument juridic.

Instrumentul juridic următor, care s-a încheiat pe baza Tratatului asupra principiilor juridice din 1967 a fost *Convenţia asupra înmatriculării obiectelor lansate în spaţiul extraatmosferic*, care a fost examinată în cadrul Subcomitetului juridic între anii 1964 şi 1974. Textul Convenţiei a fost adoptat de Adunarea Generală a O.N.U. la cea de-a XXIX-a sa sesiune şi anexată la rezoluţia 3235/XXIX, adoptată în 1974. Ea a fost deschisă spre semnare la New York la 14 ianuarie 1975 şi a intrat în vigoare în 1976. Convenţia prevede că Secretarul general al O.N.U. va asigura ţinerea unui registru central al obiectelor lansate în spaţiul extraatmosferic, în care înscrierea este obligatorie şi care va facilita, în special, identificarea obiectelor respective, şi va contribui la aplicarea şi dezvoltarea dreptului internaţional care guvernează explorarea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic. În acest sens, Convenţia dispune că statul de lansare va trebui să înmatriculeze obiectele lansate în spaţiu, furnizînd următoarele elemente: numele statului sau al statelor de lansare; indicativul sau numărul de înmatriculare al obiectului spaţial; data şi teritoriul de pe care a avut loc lansarea; principalii parametri ai orbitei: înclinarea, apogeul şi perigeul.

Ultimul instrument *juris temporis* al dreptului internaţional al spaţiului extraatmosferic este *Acordul care guvernează activităţile statelor pe Lună şi pe celelalte corpuri cereşti*, care a fost dezbătut de Subcomitetul juridic între anii 1972 şi 1979. El a fost adoptat de Adunarea Generală a O.N.U., la cea de-a XXXIX-a sesiune a sa, şi anexat la rezoluţia 34/68 din 1979. Acordul a intrat în vigoare în iulie 1984. Fundamentul juridic al reglementării activităţilor statelor în ce priveşte explorarea şi utilizarea Lunii a fost consacrat în articolul II din Tratatul cu privire la principiile juridice din 1967. Totuşi, eventualitatea cuceririi Lunii, în special, a creării pe solul său a unor staţii de cercetări ştiinţifice şi a unor întreprinderi cu caracter lucrativ, a ridicat o serie de probleme juridice care trebuiau rezolvate pentru a reglementa viitoarele activităţi ale statelor pe unicul satelit al Pămîntului.

Atenţia cu care sînt urmărite asalturile omului spre Lună este dublată, firesc, şi de unele întrebări: Cui aparţine Luna? Ce au dreptul şi ce nu au dreptul statele să întreprindă pe Selena? Care este regimul activităţii de explorare şi utilizare a Lunii? Cum vor fi folosite eventualele resurse ale acestora?

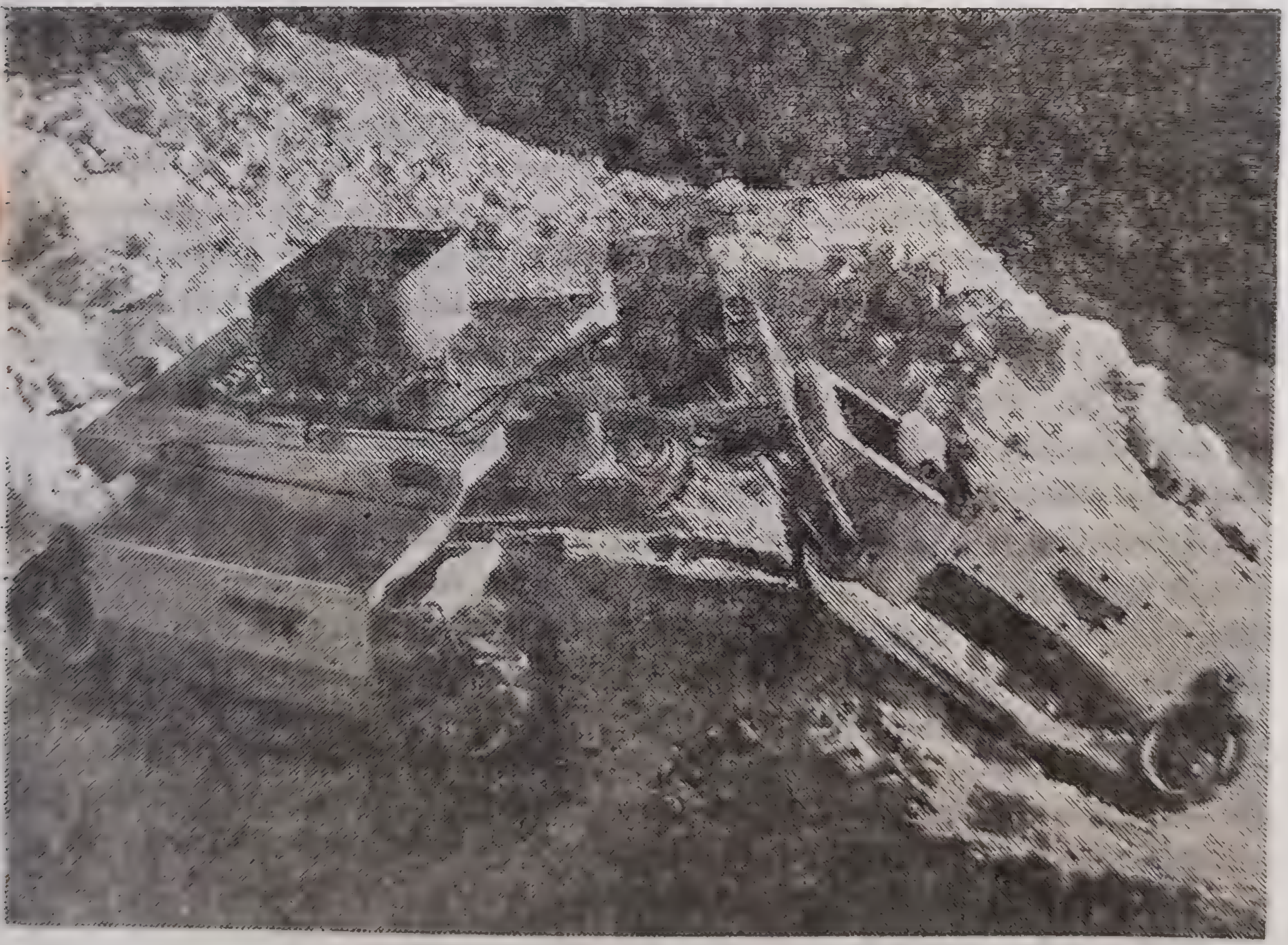


Vehicul lunar „Lunahod-1“, lansat de U.R.S.S. împreună cu staţia automată „Luna-17“, la 17 noiembrie 1970.

Anticipative la momentul cînd au fost puse prima dată, aceste întrebări au devenit astăzi de strictă actualitate. Deşi biologia nu a dat încă răspunsuri complete legate de permanentizarea activităţii omului în sistemul ecologic închis, este în afară de orice îndoială faptul că Luna, acest pustiu arid şi fără aer va deveni pentru generaţiile viitoare un nou tărîm de activitate. Cercetările selenologice vor permite să aprofundăm cunoştinţele omului despre mediul său şi universul în care trăieşte, vor servi la elucidarea numeroaselor probleme relative la planeta noastră. Pe suprafaţa lunară se vor găsi poate indicii care vor permite să se înţeleagă mai bine evoluţia vieţii pe Terra. Pe Lună vor apărea, după cum apreciază specialiştii, micro-oraşe climatizate, laboratoare şi uzine. Aici vor fi instalate cosmodromuri, unde oamenii vor monta nave cosmice, staţii interplanetare pe care le vor trimite în adîncurile Universului. „Peste 100 de ani — pronostica un cunoscut cercetător în probleme spaţiale, Arthur C. Clarke — Luna va reprezenta poate o resursă mai sigură decît cîmpurile de grîu sau puţurile de petrol de pe Pămînt.“ Problema comunicaţiilor ne duce spre o altă utilizare extrem de importantă a Lunii: pe măsură ce civilizaţia se va extinde în sistemul extraterestru, Luna va constitui principalul punct de legătură între Pămînt şi celelalte planete. Ea va deveni un fel de „gară de triaj" a comunicaţiilor interplanetare.

Toate aceste perspective care se deschid în faţa activităţii umane au ridicat, firesc, întrebarea: cui aparţine Luna?

A existat o perioadă în istoria omenirii cînd, pentru a-şi asigura drepturile asupra teritoriilor terestre „nou descoperite", statele au practicat aşa-numita „ocupaţie oculară". Ea consta în fixarea pe hartă a teritoriului, iar apoi, în instalarea pe aceasta a unor însemne materiale ale „descoperitorului" — arborarea stemei de stat sau a unei embleme, ridicarea drapelului naţional sau a unei statui etc. Ulterior, acestui gen de ocupaţie simbolică, considerat insuficient, i s-a adăugat o condiţie suplimentară: efectivitatea. Care dintre cele două criterii — al caracterului fictiv sau al caracterului efectiv — poate fi aplicat în atestarea legalităţii „cuceririi" Lunii şi a celorlalte planete? Nici unul: „Luna şi resursele sale — se arată în articolul 11 din *Acordul care guvernează activităţile statelor pe Lună şi pe celelalte corpuri cereşti*[1], din 18 decembrie 1969 — constituie patrimoniul comun...", „Luna nu poate să facă obiectul



Model de vehicul lunar cu şenile (S.U.A.).

---

[1] Prevederile Acordului cu privire la Lună se aplică, de asemenea, celorlalte corpuri cereşti din interiorul sistemului solar, iar referirile la Lună au aplicabilitate la orbitele în jurul satelitului natural al Pămîntului şi a celorlalte traiectorii în direcţia şi în jurul Lunii. Ele nu se aplică materiilor extraterestre care ating suprafaţa Pămîntului prin mijloace naturale.

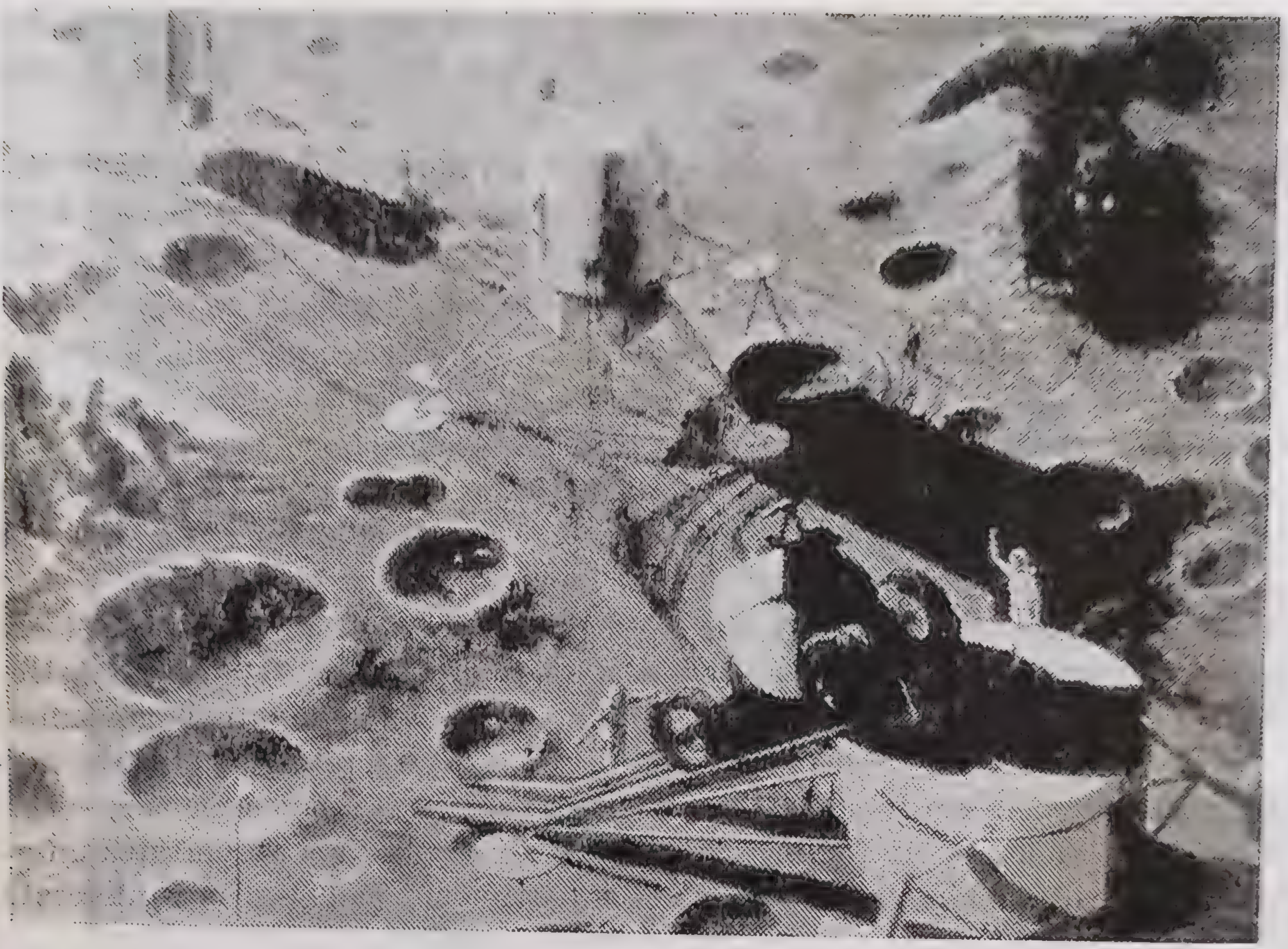
nici unei apropieri naționale prin proclamarea suveranității, nici pe cale de utilizare sau ocupație, nici prin vreun alt mijloc". „Suprafața, solul și subsolul Lunii nu pot fi proprietate de stat, a organizațiilor internaționale interguvernamentale sau neguvernamentale, a organizațiilor naționale, indiferent dacă acestea au sau nu personalitate morală, sau a persoanelor fizice. Instalarea pe suprafața sau sub suprafața Lunii, de personal sau vehicule, material, stații, instalații sau echipamente spațiale, inclusiv lucrări legate de suprafața sa, nu creează drept de proprietate pe o parte a suprafeței sau a subsolului Lunii.

Întreaga activitate ce se va desfășura la stațiile de cercetare științifică sau în coloniile selenare, precum și toate acțiunile susceptibile a se produce acolo vor fi, cum este și firesc, reglementate în baza legislației edictate de statul trimițător. Toate instalațiile, aparatele și utilajele pe care le va deplasa pe Lună vor fi proprietatea sa, el fiind singurul în drept a reglementa regimul lor de utilizare. De asemenea, personalul care își va desfășura activitatea in stațiile selenare își va menține toate legăturile juridice, inclusiv de cetățenie, cu statul trimițător. El va fi obligat să respecte, oriunde s-ar afla, legile și celelalte acte normative edictate de statul al cărui cetățean este.

Situația este, deci, următoarea: obiectul cercetării și utilizării îl constituie Luna care, în baza normelor dreptului internațional, reprezintă un patrimoniu comun al umanității, un obiect de explorare și utilizare comună pentru toate statele globului. Activitatea concretă, însă, care se desfășoară de către fiecare stat într-un anumit sector, este reglementată în mod suveran de către acesta. Ar apărea astfel o contradicție între dreptul de gestiune asupra unui obiect de interes comun — Luna — și modul individual în care fiece stat își administrează activitatea sa selenară. Contradicția este, însă, numai aparentă, dat fiind că reglementările individuale ale statelor nu au un caracter discreționar: ele trebuie să fie în consonanță cu normele și principiile dreptului internațional.

În context, amplasarea de către state pe suprafața sau în subsolul lunar a unor aparate și utilaje nu poate crea un drept de proprietate asupra sectorului respectiv, ci numai un drept de folosință. Cu alte cuvinte, aceasta înseamnă că porțiunile de Lună afectate bazelor de explorare și utilizare nu pot fi considerate ca părți ale teritoriului de stat, ele nu se bucură de un regim de „exteritorialitate". În schimb, statele își conservă jurisdicția sau controlul asupra personalului, precum și asupra vehiculelor, materialului, stațiilor, instalațiilor și echipamentelor spațiale care se găsesc pe Lună. Regimul de proprietate al acestora nu se modifică prin faptul că ele se găsesc pe solul sau în subsolul selenar ori în jurul acesteia.

Se ridică aici o serie de probleme de detaliu privind regimul sectoarelor pe care statele își vor desfășura activitatea. Principial, alegerea acestor sectoare, dimensiunile lor trebuie să fie guvernate de principiul bunei credințe, fiecare stat ar putea să-și stabilească, de pildă, colonii selenare în punctele pe care le apreciază ca fiind cele mai propice desfășurării activității sale,



Colonie selenară preconizată pentru sfîrşitul anilor '90,

întinderea acestora fiind determinată, fireşte, de necesităţile impuse de acţiunile ce ar urma să fie efectuate. De aici decurg cîteva concluzii.

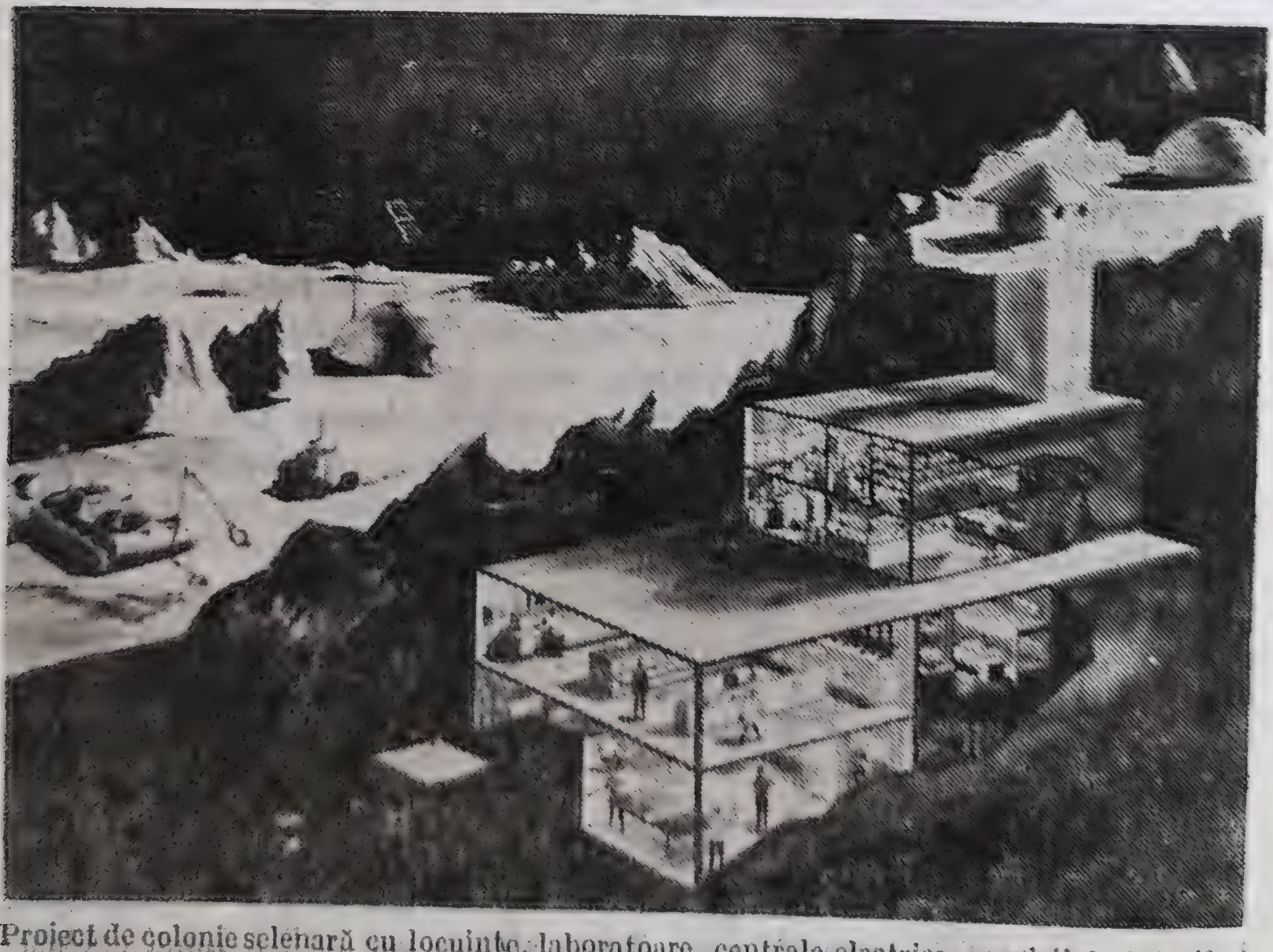
Activităţile selenare de explorare şi utilizare se pot efectua în orice loc de pe suprafaţa Lunii, din subsolul acesteia şi din spaţiul circumlunar. Statele pot să aselenizeze aparate spaţiale şi să le lanseze de pe Lună; să-şi plaseze personalul precum şi vehiculele, materialul, staţiile, instalaţiile şi echipamentele spaţiale în orice loc de pe suprafaţa Lunii; acest personal şi aceste materiale pot fi deplasate liber pe întreaga suprafaţă selenară. Condiţia care se cere pentru desfăşurarea acestor activităţi este de a nu stînjeni activităţile similare ale altor state. Pe solul selenar pot fi instalate staţii locuite sau nelocuite. Un stat care instalează asemenea staţii nu trebuie să utilizeze decît o suprafaţă necesară pentru a răspunde nevoilor respective, amplasamentul şi scopul acestora trebuie aduse imediat la cunoştinţa Secretarului general al O.N.U. Staţiile trebuie astfel dispuse încît să nu împiedice liberul acces la Lună al personalului, vehiculelor şi materialului celorlalte state care desfăşoară activităţi similare.

Cerinţele unei raţionale utilizări a Lunii implică o largă cooperare şi asistenţă reciprocă. Cooperarea trebuie să fie cît mai larg posibilă şi se poate face pe baze multilaterale, bilaterale sau prin intermediul organizaţiilor interguvernamentale internaţionale. Toate statele vor utiliza Luna exclusiv în scopuri paşnice.

Care ar fi activitățile ce se înscriu pe coordonatele scopurilor pașnice sau în alți termeni, ce ar avea dreptul, și ce le-ar fi interzis statelor să efectueze pe Lună? Care sînt obligațiile care decurg de aici?

În mod direct este vorba de regimul de explorare și utilizare al posibilelor resurse ale Lunii, al rocilor selenare, al observațiilor științifice, al fotografiilor etc. Principiul care guvernează această materie, înscris în Acordul din 1979 cu privire la Lună, are la bază ideea că explorarea și folosirea Lunii trebuie să se facă în folosul și interesul tuturor statelor, indiferent de gradul lor de dezvoltare economică și științifică și să aibă ca finalitate menținerea păcii și securității internaționale, cooperarea pașnică între popoarele lumii. Lucru logic, de altfel, de vreme ce sectoarele pe care statele își desfășoară activitatea nu sînt proprietatea acestora. Nici bogățiile aflătoare pe ele nu le aparțin. Făcînd parte din patrimoniul comun al întregii omeniri, aceste resurse trebuie explorate și utilizate în interesul tuturor statelor, inclusiv al acelora care nu au posibilitatea să desfășoare direct activități extraterestre, de rezultatele obținute pe această cale trebuie să beneficieze întreaga omenire.

Totuși, este o realitate ce ține de firesc, că extraordinarele eforturi desfășurate singular sau în comun de mai multe state, că fabuloasele sume cheltuite sînt făcute cu un țel, urmăresc anumite rezultate. Comunitatea internațională, ca administratoare a acestui patrimoniu este legitim interesată

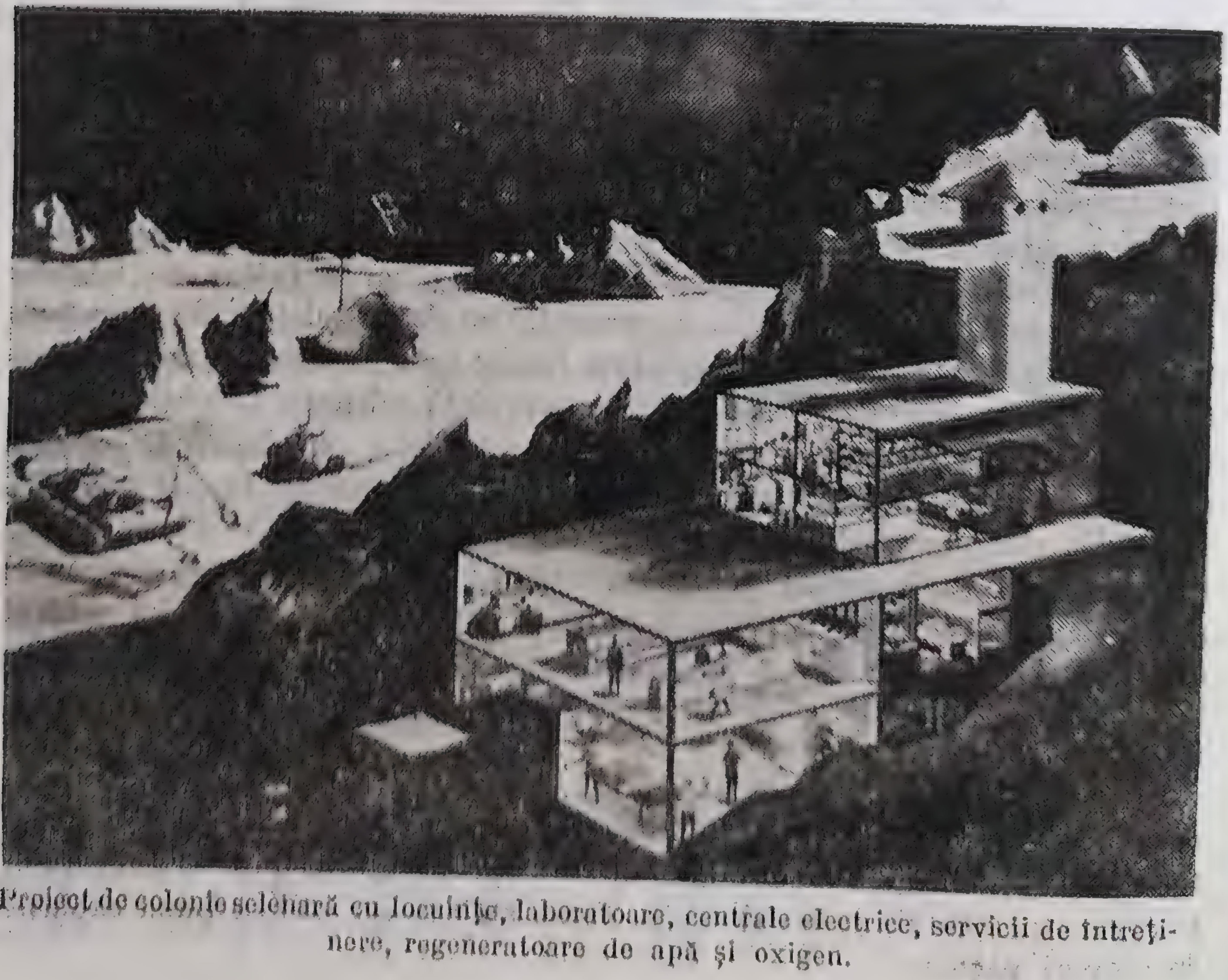


Proiect de colonie selenară cu locuințe, laboratoare, centrale electrice, servicii de întreținere, regeneratoare de apă și oxigen.

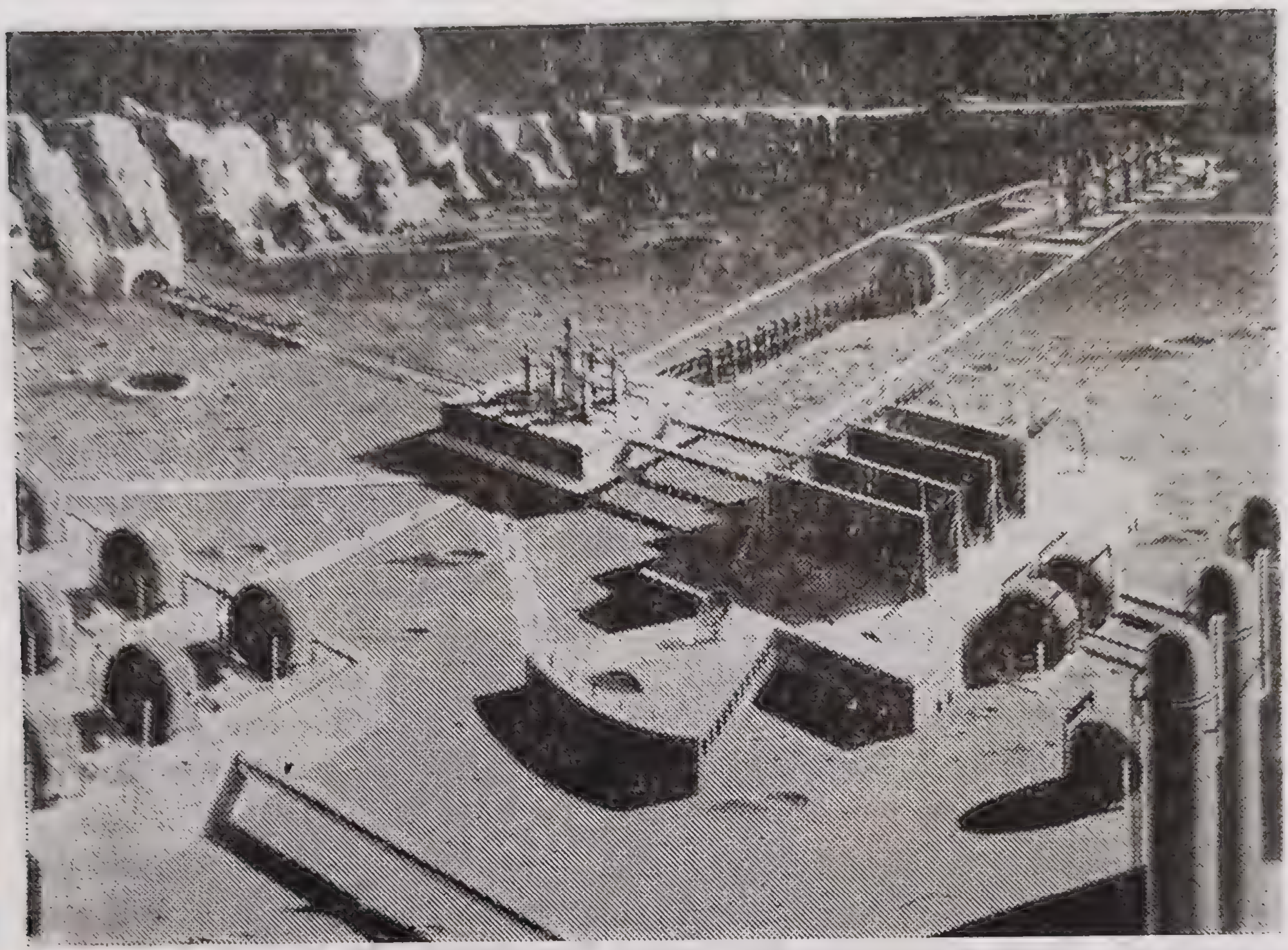
Care ar fi activitățile ce se înscriu pe coordonatele scopurilor pașnice sau în alți termeni, ce ar avea dreptul, și ce le-ar fi interzis statelor să efectueze pe Lună? Care sînt obligațiile care decurg de aici?

În mod direct este vorba de regimul de explorare și utilizare al posibilelor resurse ale Lunii, al rocilor selenare, al observațiilor științifice, al fotografiilor etc. Principiul care guvernează această materie, înscris în Acordul din 1979 cu privire la Lună, are la bază ideea că explorarea și folosirea Lunii trebuie să se facă în folosul și interesul tuturor statelor, indiferent de gradul lor de dezvoltare economică și științifică și să aibă ca finalitate menținerea păcii și securității internaționale, cooperarea pașnică între popoarele lumii. Lucru logic, de altfel, de vreme ce sectoarele pe care statele își desfășoară activitatea nu sînt proprietatea acestora. Nici bogățiile aflătoare pe ele nu le aparțin. Făcînd parte din patrimoniul comun al întregii omeniri, aceste resurse trebuie explorate și utilizate în interesul tuturor statelor, inclusiv al acelora care nu au posibilitatea să desfășoare direct activități extraterestre, de rezultatele obținute pe această cale trebuie să beneficieze întreaga omenire.

Totuși, este o realitate ce ține de firesc, că extraordinarele eforturi desfășurate singular sau în comun de mai multe state, că fabuloasele sume cheltuite sînt făcute cu un țel, urmăresc anumite rezultate. Comunitatea internațională, ca administratoare a acestui patrimoniu este legitim interesată



Proiect de colonie selenară cu locuințe, laboratoare, centrale electrice, servicii de întreținere, regeneratoare de apă și oxigen.



Proiect de instalaţii pe Lună.

ca orice activitate să se efectueze spre binele comun, iar statele, desfăşurînd o activitate individuală, să şi lege numele de aceasta, făcînd operă de pionierat şi, implicit, să beneficieze şi ele de pe urma acestei activităţi.

Îmbinarea intereselor generale ale omenirii cu interesele particulare ale fiecărui stat, şi în special cu ale celor care desfăşoară în mod direct activităţi pe Selena, este o problemă a cărei soluţie trebuie găsită pornind de la normele şi principiile fundamentale ale dreptului internaţional contemporan, în sensul că de rezultatele acestei activităţi trebuie să beneficieze în mod echitabil întreaga lume. Soluţia preconizată de Acordul asupra Lunii se înscrie în parametrii acestor considerente. Pornind de la faptul că, prin însăşi natura sa, activitatea selenară este o activitate colectivă, fiecare stat-parte la Acordul din 1979 s-a angajat „să stabilească un regim *internaţional* (subl. ns.) inclusiv proceduri corespunzătoare, care să guverneze exploatarea resurselor naturale ale Lunii cînd această exploatare va fi pe punctul de a deveni posibilă“. Un asemenea regim internaţional are, în baza Acordului, următoarele scopuri: să asigure punerea metodică în valoare şi fără nici un pericol a resurselor naturale ale Lunii; să faciliteze gestionarea raţională a resurselor respective, să dezvolte posibilităţile de utilizare; să menajeze repartiţia echitabilă a avantajelor care vor rezulta, între toate statele, o atenţie specială acordîndu-se intereselor şi nevoilor ţărilor în curs de dezvoltare, precum şi eforturilor țărilor care au contribuit, fie direct, fie indirect, la explorarea Lunii. Toate activitățile desfășurate pe Lună, inclusiv cele de explorare și utilizare, vor fi duse în conformitate cu normele și principiile imperative ale dreptului internațional, în special cu prevederile Cartei O.N.U., „în interesul menținerii păcii și securității internaționale și a încuraja cooperarea internațională și înțelegerea mutuală, interesele respective ale tuturor celorlalte state-părți fiind în mod corespunzător luate în considerație" (art.2). Explorarea și utilizarea Lunii, se precizează în Acord, sînt apanajul întregii umanități și se fac spre binele și în interesul tuturor statelor, indiferent de gradul lor de dezvoltare economică sau științifică, Se va ține seamă de interesele generației actuale și ale generațiilor viitoare, și de necesitatea de a favoriza creșterea nivelului de viață și a condițiilor de progres și de dezvoltare economică și socială ale tuturor membrilor comunității internaționale. În acest sens, statele care desfășoară activități pe Lună trebuie să ia toate măsurile pentru a evita perturbarea echilibrului existent al mediului, făcîndu-l să sufere transformări nocive sau contaminîndu-l prin aducerea de materii străine sau în alt mod. Vor fi luate, de asemenea, măsuri pentru a evita orice degradare a mediului terestru.

Țelul suprem urmărit prin explorarea și utilizarea Lunii — progresul general al omenirii și civilizației — este transpus în articolul 6 din Acord, care prevede că „Toate părțile au, fără nici o discriminare, în condiții de deplină egalitate și conform dreptului internațional, libertatea cercetării științifice pe Lună." Astfel, ele au dreptul de a preleva de pe solul lunar eșantioane de minerale și de alte substanțe. Aceste eșantioane — se arată în articolul menționat — vor rămîne în posesia statelor părți care le-au cules și care pot să le utilizeze în scopuri științifice". Însă ele nu trebuie să piardă din vedere că este de dorit ca o parte din aceste eșantioane să fie puse la dispoziția altor state interesate și a comunității științifice internaționale.

S-a considerat necesar ca, în expedițiile spre Lună și în instalațiile care se găsesc acolo, să fie invitat și personal științific și de altă natură, aparținînd unor state terțe.

Orice fel de activitate de explorare și utilizare desfășurată pe Lună trebuie adusă la cunoștința Secretarului general al O.N.U., precum și publicului larg și comunității științifice mondiale. Informații privind calendarul, obiectivele, locurile de desfășurare, parametrii orbitelor și durata fiecărei misiuni spre Lună trebuie să fie comunicate cît mai curînd posibil după începerea misiunii, iar informații asupra rezultatelor fiecărei misiuni, inclusiv rezultatele științifice, trebuie comunicate la sfîrșitul misiunii.

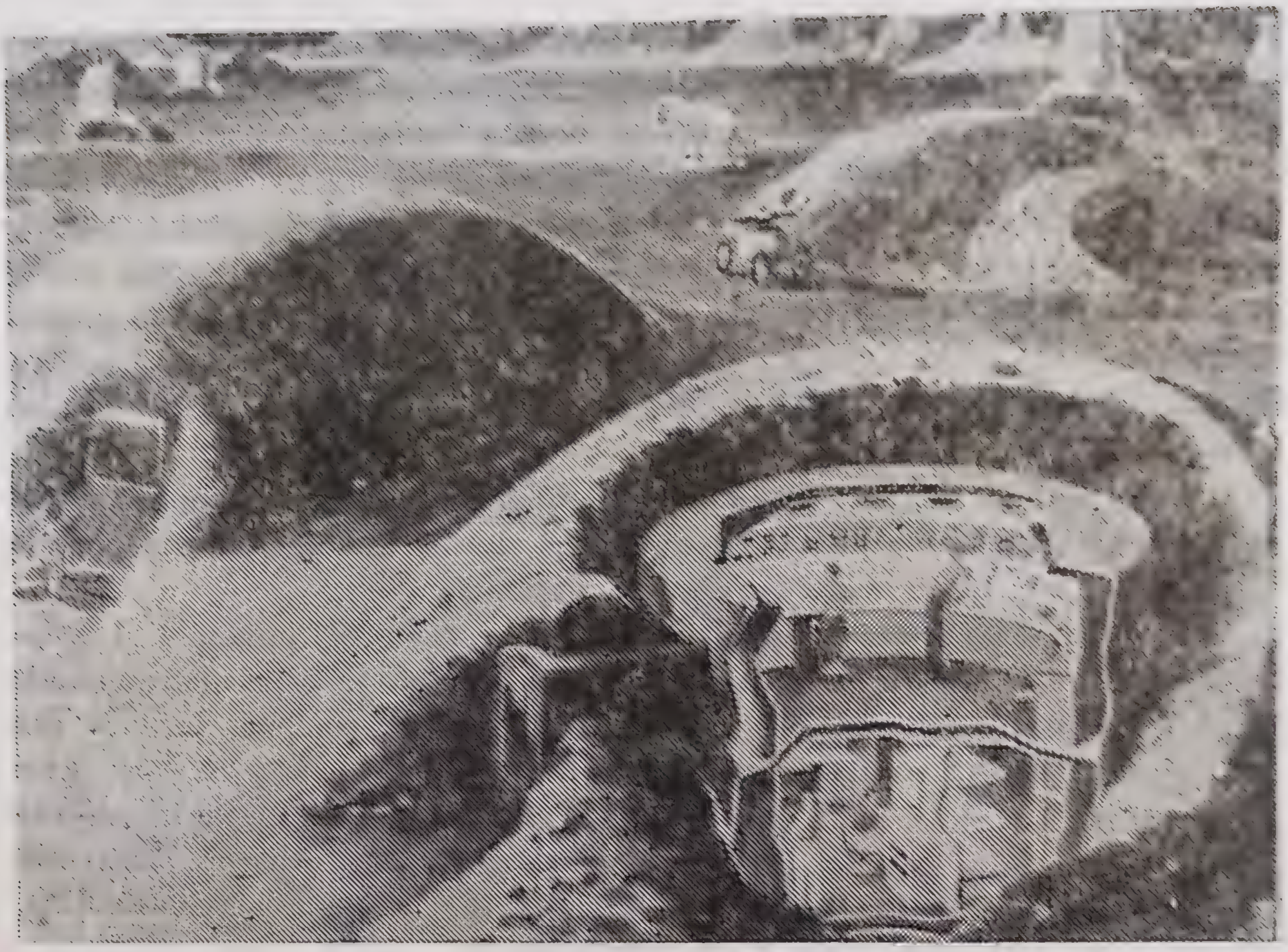
Ideea de folosire a Lunii în scopuri pașnice capătă, chiar în condițiile actuale, un sens precis, implicînd și norme cu caracter prohibitiv. Organizînd pe Lună baze științifice de cercetare și explorare, statele respective au posibilitatea de a realiza observații asupra întregii suprafețe terestre. Aici s-ar putea fixa diferite obiective militare. De aceea principiul libertății de folosire turilor țărilor care au contribuit, fie direct, fie indirect, la explorarea Lunii. Toate activitățile desfășurate pe Lună, inclusiv cele de explorare și utilizare, vor fi duse în conformitate cu normele și principiile imperative ale dreptului internațional, în special cu prevederile Cartei O.N.U., „în interesul menținerii păcii și securității internaționale și a încuraja cooperarea internațională și înțelegerea mutuală, interesele respective ale tuturor celorlalte state-părți fiind în mod corespunzător luate în considerație" (art.2). Explorarea și utilizarea Lunii, se precizează în Acord, sînt apanajul întregii umanități și se fac spre binele și în interesul tuturor statelor, indiferent de gradul lor de dezvoltare economică sau științifică. Se va ține seamă de interesele generației actuale și ale generațiilor viitoare, și de necesitatea de a favoriza creșterea nivelului de viață și a condițiilor de progres și de dezvoltare economică și socială ale tuturor membrilor comunității internaționale. În acest sens, statele care desfășoară activități pe Lună trebuie să ia toate măsurile pentru a evita perturbarea echilibrului existent al mediului, făcîndu-l să sufere transformări nocive sau contaminîndu-l prin aducerea de materii străine sau în alt mod. Vor fi luate, de asemenea, măsuri pentru a evita orice degradare a mediului terestru.

Țelul suprem urmărit prin explorarea și utilizarea Lunii — progresul general al omenirii și civilizației — este transpus în articolul 6 din Acord, care prevede că „Toate părțile au, fără nici o discriminare, în condiții de deplină egalitate și conform dreptului internațional, libertatea cercetării științifice pe Lună." Astfel, ele au dreptul de a preleva de pe solul lunar eșantioane de minerale și de alte substanțe. Aceste eșantioane — se arată în articolul menționat — vor rămîne în posesia statelor părți care le-au cules și care pot să le utilizeze în scopuri științifice". Însă ele nu trebuie să piardă din vedere că este de dorit ca o parte din aceste eșantioane să fie puse la dispoziția altor state interesate și a comunității științifice internaționale.

S-a considerat necesar ca, în expedițiile spre Lună și în instalațiile care se găsesc acolo, să fie invitat și personal științific și de altă natură, aparținînd unor state terțe.

Orice fel de activitate de explorare și utilizare desfășurată pe Lună trebuie adusă la cunoștința Secretarului general al O.N.U., precum și publicului larg și comunității științifice mondiale. Informații privind calendarul, obiectivele, locurile de desfășurare, parametrii orbitelor și durata fiecărei misiuni spre Lună trebuie să fie comunicate cît mai curînd posibil după începerea misiunii, iar informații asupra rezultatelor fiecărei misiuni, inclusiv rezultatele științifice, trebuie comunicate la sfîrșitul misiunii.

Ideea de folosire a Lunii în scopuri pașnice capătă, chiar în condițiile actuale, un sens precis, implicînd și norme cu caracter prohibitiv. Organizînd pe Lună baze științifice de cercetare și explorare, statele respective au posibilitatea de a realiza observații asupra întregii suprafețe terestre. Aici s-ar putea fixa diferite obiective militare. De aceea principiul libertății de folosire



Variantă de colonie selenară.

a Lunii trebuie — ceea ce, de altfel, se prevede în acordul menționat — supuse anumitor restricții. Astfel, statelor le este interzisă orice recurgere la amenințarea sau la folosirea forței ori la orice act de ostilitate sau de amenințare cu acte de ostilitate pe Lună. Este interzis, de asemenea, de a utiliza Luna pentru a se deda la un act de această natură sau de a recurge la o amenințare de această natură împotriva Pămîntului, a Lunii, a aparatelor spațiale, a echipajelor acestor aparate sau a aparatelor spațiale create de om. Statele-părți nu vor plasa pe orbită în jurul Lunii, nici pe o altă traiectorie în direcția sau în jurul Lunii, nici un obiect purtător de arme nucleare sau de orice alt tip de arme de distrugere în masă și nici nu vor plasa și nu vor utiliza astfel de arme la suprafața sau în subsolul lunar. Pe Lună sînt, de asemenea, interzise amenajarea de baze și instalații militare și fortificații, de a efectua experiențe cu arme de orice tip și executarea de manevre militare. Utilizarea personalului militar în scopul cercetărilor științifice sau în orice alte scopuri pașnice este permisă.

•

Fără a ne propune o analiză exhaustivă a problemelor juridice ridicate de explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic, cîteva considerații de ordin teoretic general se impun totuși pentru a înțelege rolul dreptului spațial în desfășurarea unei cooperări echitabile dintre state în acest nou domeniu de activitate.

Subiectele, obiectul şi trăsăturile dreptului spaţial. Subiecte ale dreptului internaţional contemporan sînt entităţile participante la viaţa internaţională, care au capacitatea de a-şi asuma drepturi şi obligaţii reciproce sau „subiectul de drept internaţional este titularul de drepturi şi obligaţii internaţionale participant la relaţiile reglementate de normele dreptului internaţional[1]“. Deşi problema este foarte controversată în doctrină, şcoala românească este unanimă în aprecierea că această calitate o au statele, ca subiect fundamental de drept internaţional, popoarele şi naţiunile care luptă pentru eliberare, precum şi organizaţiile internaţionale cărora statele le conferă un asemenea statut.

În dreptul spaţiului extraatmosferic, problema subiectelor se pune într-un alt context. De la început trebuie excluse din această categorie popoarele (naţiunile) care luptă pentru eliberare naţională.

Ca şi în dreptul internaţional contemporan, subiectul principal al dreptului spaţial este statul. Acest fapt rezultă cu claritate în toate instrumentele juridice adoptate. De pildă, Tratatul cu privire la principiile juridice din 1967 şi Acordul asupra Lunii din 1979, prevăd în mod expres că *părţi* la ele nu pot fi decît statele, lucru care rezultă şi din titlul acestora, iar în celelalte trei instrumente — Acordul cu privire la salvarea astronauţilor, Convenţia asupra responsabilităţii internaţionale şi Convenţia asupra înmatriculării, el este prevăzut în dispozitiv şi clauzele finale.

În calitate de subiecte principale ale dreptului spaţial extraatmosferic, statele pot participa la raporturile juridice internaţionale rezultate din activităţile spaţiale ca titulare de drepturi şi obligaţii. „Spaţiul extraatmosferic, inclusiv Luna şi celelte corpuri cereşti — stipulează articolul I par.2 din Tratatul asupra principiilor juridice — pot fi explorate şi utilizate liber de *toate statele* (subl. n.) fără nici o discriminare, în condiţii de deplină egalitate şi conform dreptului internaţional, toate regiunile corpurilor cereşti trebuie să fie în mod liber accesibile“.

Întrucît doctrina este unanimă cu această apreciere, ea rezultînd fără echivoc din cele cinci instrumente care alcătuiesc dreptul spaţial, să vedem cum se pune problema cu organizaţiile internaţionale.

Articolele VI şi XIII din Tratatul din 1967 fac referiri exprese şi la organizaţiile internaţionale. „Statele — părţi la Tratat, se arată în art. VI, au responsabilitatea internaţională a activităţilor naţionale în spaţiul extraatmosferic, inclusiv Luna şi celelalte corpuri cereşti, fie că ele sînt întreprinse de organisme guvernamentale sau de entităţi neguvernamentale...“. Articolul XIII dispune: „Dispoziţiile prezentului Tratat se aplică activităţilor duse de statele — părţi la tratat în materie de explorare şi utilizare a spaţiului extraatmosferic, inclusiv Luna şi celelalte corpuri cereşti, indiferent că aceste activităţi sînt duse de un stat-parte la Tratat singur sau în comun cu alte state, mai ales în cadrul organizaţiilor interguvernamentale internaţionale.

---

[1] Gheorghe Moca, *Dreptul internaţional*, Editura politică, Bucureşti, 1981, p. 223.

Toate problemele practice care se pun cu ocazia activităților desfășurate prin organizații interguvernamentale internaționale... vor fi reglementate de statele-părți la Tratat fie cu organizația internațională competentă, fie cu unul sau mai multe dintre statele membre ale acelei organizații care sînt părți la Tratat".

Prima concluzie care se degajă de aici este aceea că organizațiile neguvernamentale nu sînt subiecte ale dreptului spațial. Aceste organizații, pentru a putea desfășura activități spațiale trebuie să obțină o autorizație de la un stat și să fie supravegheate permanent de către statul respectiv.

În ce privește organizațiile interguvernamentale internaționale ele pot fi subiecte ale dreptului spațial, însă numai în măsura în care statele, prin acorduri încheiate între ele, le conferă drepturi și îndatoriri speciale în acest sens. Drepturile și datoriile organizațiilor internaționale sînt limitate în raport cu cele ale statelor. De pildă, organizațiile internaționale nu pot fi părți la tratatele spațiale. Statele Unite ale Americii propuseseră ca Tratatul cu privire la principiile juridice din 1967 să fie deschis spre semnare nu numai statelor membre ale O.N.U. ci și instituțiilor specializate și altor state pe care Adunarea Generală a O.N.U. va considera necesar să le invite. Deci specificitatea dreptului spațial se manifestă și în domeniul subiectelor acestui drept. Statele în totalitatea lor sînt cele care au capacitatea juridică spațială, însă nu toate statele au capacitate de acțiune spațială, adică de a dispune de posibilități practice de a desfășura activități spațiale. În prezent numai cîteva zeci de state desfășoară direct activități în spațiul extraatmosferic, celelalte beneficiază de pe urma acestor activități în cadrul cooperării internaționale.

Obiectul dreptului spațial. La fel ca și în dreptul internațional, obiectul dreptului spațial îl constituie reglementarea relațiilor dintre state stabilite în procesul de desfășurare a activităților spațiale. Deci între *obiectul activităților spațiale*, care este spațiul extraatmosferic și *obiectul dreptului spațial*, adică activitățile desfășurate de state în materie de explorare și utilizare a spațiului extraatmosferic, există o netă distincție. Dreptul spațial nu reglementează spațiul extraatmosferic și obiectele spațiale, ci activitățile statelor, conduita lor în desfășurarea activităților în acest spațiu și cu aceste obiecte. El stabilește cadrul juridic al acestor activități, prescriind un anume mod de acțiune sau interzicînd un altul (cum sînt, de pildă, activitățile militare).

Trăsăturile caracteristice ale dreptului spațial. Comparativ cu reglementările din alte domenii de activitate, cele referitoare la spațiul extraatmosferic prezintă cîteva trăsături originale, prima dintre acestea fiind *rapiditatea* cu care au fost elaborate. De pildă, dacă pentru codificarea dreptului tratatelor sau a dreptului mării au fost necesare circa două decenii de negocieri, la numai 4 ani de la lansarea primului Sputnik, în 1957, a fost adoptată prima rezoluție semnificativă a Adunării Generale a O.N.U. și într-o perioadă de numai 12 ani, între 1967 și 1979, a fost elaborat întregul corp de documente

Toate problemele practice care se pun cu ocazia activităţilor desfăşurate prin organizaţii interguvernamentale internaţionale... vor fi reglementate de statele părţi la Tratat fie cu organizaţia internaţională competentă, fie cu unul sau mai multe dintre statele membre ale acelei organizaţii care sînt părţi la Tratat".

Prima concluzie care se degajă de aici este aceea că organizaţiile neguvernamentale nu sînt subiecte ale dreptului spaţial. Aceste organizaţii, pentru a putea desfăşura activităţi spaţiale trebuie să obţină o autorizaţie de la un stat şi să fie supravegheate permanent de către statul respectiv.

În ce priveşte organizaţiile interguvernamentale internaţionale ele pot fi subiecte ale dreptului spaţial, însă numai în măsura în care statele, prin acorduri încheiate între ele, le conferă drepturi şi îndatoriri speciale în acest sens. Drepturile şi datoriile organizaţiilor internaţionale sînt limitate în raport cu cele ale statelor. De pildă, organizaţiile internaţionale nu pot fi părţi la tratatele spaţiale. Statele Unite ale Americii propuseseră ca Tratatul cu privire la principiile juridice din 1967 să fie deschis spre semnare nu numai statelor membre ale O.N.U. ci şi instituţiilor specializate şi altor state pe care Adunarea Generală a O.N.U. va considera necesar să le invite. Deci specificitatea dreptului spaţial se manifestă şi în domeniul subiectelor acestui drept. Statele în totalitatea lor sînt cele care au capacitatea juridică spaţială, însă nu toate statele au capacitate de acţiune spaţială, adică de a dispune de posibilităţi practice de a desfăşura activităţi spaţiale. În prezent numai cîteva zeci de state desfăşoară direct activităţi în spaţiul extraatmosferic, celelalte beneficiază de pe urma acestor activităţi în cadrul cooperării internaţionale.

Obiectul dreptului spaţial. La fel ca şi în dreptul internaţional, obiectul dreptului spaţial îl constituie reglementarea relaţiilor dintre state stabilite în procesul de desfăşurare a activităţilor spaţiale. Deci între *obiectul activităţilor spaţiale*, care este spaţiul extraatmosferic şi *obiectul dreptului spaţial*, adică activităţile desfăşurate de state în materie de explorare şi utilizare a spaţiului extraatmosferic, există o netă distincţie. Dreptul spaţial nu reglementează spaţiul extraatmosferic şi obiectele spaţiale, ci activităţile statelor, conduita lor în desfăşurarea activităţilor în acest spaţiu şi cu aceste obiecte. El stabileşte cadrul juridic al acestor activităţi, prescriind un anume mod de acţiune sau interzicînd un altul (cum sînt, de pildă, activităţile militare).

Trăsăturile caracteristice ale dreptului spaţial. Comparativ cu reglementările din alte domenii de activitate, cele referitoare la spaţiul extraatmosferic prezintă cîteva trăsături originale, prima dintre acestea fiind *rapiditatea* cu care au fost elaborate. De pildă, dacă pentru codificarea dreptului tratatelor sau a dreptului mării au fost necesare circa două decenii de negocieri, la numai 4 ani de la lansarea primului Sputnik, în 1957, a fost adoptată prima rezoluţie semnificativă a Adunării Generale a O.N.U. şi într-o perioadă de numai 12 ani, între 1967 şi 1979, a fost elaborat întregul corp de documente juridico-diplomatice care alcătuiesc dreptul internațional al spațiului extraatmosferic, și aceasta chiar înainte de a se putea defini conceptul de „spațiu extraatmosferic“, adică sfera exactă de aplicare a acestui drept. „Formulate înainte ca utilizarea spațiului să-și ia întregul avînt — aprecia Jacqueline Dutheil de la Rochere — principiile dreptului spațial apar ca o formă de precauție luată de societate, devenită mai înțeleaptă împotriva propriilor ei tentații de putere, război, distrugere sau poluare[1]“.

O altă caracteristică constă în faptul că, spre deosebire de celelalte ramuri ale dreptului internațional — dreptul diplomatic și consular, dreptul mării, dreptul tratatelor, succesiunea statelor ș.a. —, unde codificarea s-a făcut în cadrul Comisiei de Drept Internațional a O.N.U. — reglementările spațiale au făcut obiectul unui organism specializat — Subcomitetul juridic al Comitetului pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic, singura excepție a constituit-o problema militarizării Cosmosului, care se dezbate în Comitetul pentru dezarmare de la Geneva, dar și această problemă printr-o rezoluție a Adunării Generale a O.N.U. din 1984 a fost trecută și în competența Subcomitetului juridic.

Două dintre principiile dreptului spațial — al neproclamării suveranității și al interzicerii activităților cu caracter militar — îl îndepărtează de bazele dreptului internațional general, conferindu-i un caracter novator. Fără consacrarea acestor principii de drept spațial, omenirea nu ar fi putut beneficia de explorarea și utilizarea Cosmosului. Spre deosebire de marile explorări pornite din Europa Occidentală în secolele XVI și XVII, cu care se compară adesea descoperirea spațiului extraatmosferic și care au generat atîtea conflicte de-a lungul timpului, aceasta din urmă n-a fost efectuată de cuceritori sau de exploratori în scopul expansiunii coloniale sau teritoriale. În sfîrșit, interzicerea desfășurării în spațiul extraatmosferic a altor activități decît cele cu caracter pașnic creează, cum aprecia Jacqueline Dutheil, „un moratoriu asupra unui domeniu imens, cu mai multă ambiție decît stipulează Carta O.N.U., care nu privește decît comportamentul statelor, nu și bunurile[2]“.

Aceste două principii, asociate cu acela al libertății de explorare și utilizare a spațiului de către toate statele, întărește convingerea că în faza sa inițială dreptul internațional al spațiului extraatmosferic se configura ca un instrument inedit de cooperare pașnică clădit pe un fundament nou, acela de „patrimoniu comun al întregii umanități“.

Deși foarte curînd realitățile vor dezminți, din păcate, această orientare, nu se poate contesta faptul că, în ansamblul său, dreptul spațial a avut un rol pozitiv în practica internațională. El a inspirat diverse programe internaționale de cooperare de pe urma cărora au început să beneficieze un număr tot mai mare de state. Chiar dacă nu ne aflăm decît la începutul erei spațiale, realizările din domeniul teledetecției, comunicațiilor, meteorologiei, navigației etc. au contribuit la progresul ideii de nouă ordine internațională care leagă popoarele în explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic, iar dreptul spațiului extraatmosferic este instrumentul care facilitează acest progres.

---

[1] „Revista Română de studii internaționale“, Anul XIX, iulie-august 1985, p. 318.
[2] Ibidem.

Subliniind trăsăturile caracteristice ale dreptului spațial, rolul său pozitiv în dezvoltarea cooperării dintre state, se cuvine să relevăm limitele și imperfecțiunile sale. Dacă în faza inițială crearea dreptului spațial a avut o evoluție rapidă, precedînd activitățile cu caracter explorator și aplicativ (cînd primul Tratat, cel cu privire la principiile juridice a intrat în vigoare, omul nu pusese piciorul pe Lună, iar cea mai lungă misiune spațială locuită a fost zborul capsulei „Gemini“ de mai puțin de cinci zile) apoi el a rămas la un anumit stadiu — al enunțului de principii și dintre acestea, unele lacunare — și al unor reglementări care servesc, cu precădere, interesele statelor care desfășoară efectiv activități spațiale. De pildă, Tratatul din 1967, care constituie documentul de bază al dreptului spațial, comportă o serie de imperfecțiuni. Interdicția militarizării spațiului extraatmosferic, consacrată în articolul IV al Tratatului și care constituie cheia de boltă în dreptul spațial, a dat naștere la o serie de interpretări, menite să justifice activitățile cu caracter militar. Într-un document transmis Secretarului general al O.N.U., ca răspuns la nota sa verbală din 24 ianuarie 1978, unul dintre statele membre ale organizației aprecia: „Cu prilejul elaborării Tratatului asupra spațiului extraatmosferic, statele au reușit să consacre în articolul IV al acestui Tratat, *principiul unei demilitarizări parțiale a spațiului extraatmosferic* (subl. ns.) și a unei demilitarizări complete a corpurilor cerești“[1].

Pentru a găsi o justificare unei asemenea „interpretări“ se recurge la anumite stratageme, una dintre ele constînd în aprecierea că „Aceste principii, consacrate în 1967 ca norme contractuale, au existat mai întîi ca reguli cutumiare“, că „nu există nici un stat din lume care să fi protestat împotriva pătrunderii și zborului unui obiect spațial în spațiul extraatmosferic“[2]. Or, este un fapt îndeobște recunoscut că dreptul spațial prin caracterul său novator, original, este în exclusivitate un drept convențional. Dacă ne gîndim că izvorul de bază al acestui drept a fost adoptat în 1967, adică atunci cînd activitățile spațiale erau abia la început, este bine de înțeles că normele sale nu puteau întruni cerințele unei cutume — o practică *îndelungată*, constantă, repetată, cu convingerea generalizată că aceasta este drept *(opinio juris sive necessitatis)*. Iar în ce privește protestul la lansarea unor aparate spațiale, ne referim la cele cu caracter militar, este suficient să se studieze documentele Organizației Națiunilor Unite și ale Comitetului pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic, ale Conferinței Națiunilor Unite pentru spațiul extraatmosferic de la Viena din 1982, precum și numeroasele declarații ale șefilor de state și de guverne, pentru a ne convinge că ele au existat și există din abundență. Dar, în ciuda acestor evidențe și proteste, Cosmosul este din ce în ce mai militarizat, iar activitățile de acest gen nu au nici o bază legală, dacă ne referim la preambulul Tratatului din 1967 (par. 3) și la articolul 1 din acest tratat care prevăd că „explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic trebuie să se efectueze pentru binele tuturor popoarelor, indiferent de stadiul lor de dezvoltare economică sau științifică"[1]. Cum pot contribui activitățile militare la realizarea acestui obiectiv?

---

[1] Doc. O.N.U. A/AC.105/219, p. 36 (original în limba franceză).

[2] Doc. O.N.U. A/AC, 105/219, p. 23.

Conceptul de patrimoniu comun al umanității, consacrat în dreptul spațial și pe care se fundează acest drept este și el controversat în plan juridic și diminuat prin aplicațiile practice. În genere, demersul dreptului asupra activităților spațiale este foarte palid: problemele concrete ale explorării și exploatării spațiului extraatmosferic nu și-au găsit o reglementare corespunzătoare, iar „principiile enunțate nu oferă, în fapt, o egalitate a șanselor. Se constată, de asemenea, un dezechilibru sensibil între drepturile atribuite statelor care desfășoară direct activități spațiale și celelalte state.

Dreptul internațional al spațiului extraatmosferic corespunde stadiului de cercetare și explorare a Universului, însă sursa sa a secătuit în condițiile în care noile domenii de activitate, deschise de formidabila amploare a științelor și tehnologiilor spațiale, și care interesează în mod direct întreaga comunitate internațională, a intrat în faza de *utilizare* sau se află în pragul acesteia. Este vorba de industrializarea Lunii și exploatarea resurselor acesteia și ale altor corpuri cerești, de producerea energiei solare, de generalizarea transportului spațial, de telecomunicații și teledetecție ș.a.

Astfel, multe probleme au mai rămas fără ecou pe planul dreptului spațial, iar interesele pentru soluționarea lor a scăzut vizibil, deși numărul reuniunilor consacrate acestei probleme s-a înmulțit.

Pe agenda de lucru a Adunării Generale a O.N.U. și COPUOS sînt mai multe proiecte de convenții internaționale cu caracter aplicativ, referitoare la principiile care guvernează utilizarea de către state a sateliților Pămîntului în scopul televiziunii directe, asupra principiilor care guvernează activitățile statelor în domeniul teleobservării Pămîntului cu ajutorul tehnicilor spațiale, asupra principiilor referitoare la utilizarea resurselor de energie nucleară în spațiu[2], la definirea și delimitarea spațiului, precum și la caracteristicile și utilizarea orbitei sateliților geostaționari. Însă toate acestea se află deocamdată într-un punct mort.

Care sînt cauzele acestei situații? În primul rînd, întregul drept spațial a fost elaborat în momentul în care interesul marii majorități a statelor pentru explorarea spațiului extraatmosferic era destul de scăzut, datorită lipsei de posibilități materiale și umane pentru desfășurarea unor asemenea activități. În asemenea situații și în Comitetul pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic erau un număr redus de state, iar normele juridice erau elaborate, de regulă, de cîteva state implicate direct în cercetările spațiale. O dată cu lărgirea numărului statelor interesate în activitățile cu caracter aplicativ, mai ales după cea de a doua Conferință spațială de la Viena din 1982, care a proiectat viitoarele activități spațiale, și cu legarea acestor activități, de către țările lumii a treia, de dezvoltarea lor economică și socială, interesul marilor puteri pentru dezvoltarea dreptului spațial a scăzut brusc. Aceasta a corespuns și cu intensificarea procesului de militarizare a Cosmosului.

---

[1] Doc. O.N.U. A/AC, 105/219, p. 23.

[2] Această problemă este legată de protecția mediului înconjurător și ea a fost înscrisă pe ordinea de zi a Subcomitetului juridic de către Canada în 1978, după ce pe teritoriul său s-a prăbușit un satelit cu propulsie nucleară.

Spațiul extraatmosferic este un patrimoniu comun al întregii umanități. El dispune de numeroase potențialități pentru a contribui la soluționarea problemelor existente în prezent pe Terra. Dreptul spațial, ca principal instrument al cooperării pașnice dintre națiuni în acest domeniu inedit de activitate, trebuie completat, dezvoltat și perfecționat pentru a răspunde năzuințelor și intereselor legitime ale întregii umanități de a trăi în pace și a-și asigura progresul economic și social.

3. NOI CĂI SPRE VIITOR

Abordarea multiplelor și complexelor probleme ridicate de cucerirea spațiului extraatmosferic a conferit un caracter de urgență evaluării, la scară mondială a modului de organizare a activității în acest domeniu. Ca atare, cu prilejul împlinirii a zece ani de la intrarea în era spațială, Organizația Națiunilor Unite a convocat la Viena, între 14 și 27 august 1968, Conferința asupra explorării și utilizării pașnice a spațiului extraatmosferic, la care au participat 78 de state, printre care și România, nouă instituții specializate și alte patru organizații internaționale. Conferința avea ca obiectiv să examineze: a) *avantajele practice decurgînd din cercetarea și explorarea spațiului, pe baza realizărilor tehnice și științifice, și măsura în care statele nespațiale, mai ales cele în curs de dezvoltare, ar putea să beneficieze de aceste avantaje, în special sub raportul dezvoltării și al educației;* b) *posibilitățile care se oferă statelor care nu pot desfășura singure activități în Cosmos, de a coopera la activitățile spațiale la nivel internațional, ținînd seama de importanța rolului pe care Națiunile Unite l-ar putea avea în acest sens.*

În cele nouă secțiuni ale Conferinței au fost prezentate 188 de memorii care conțineau idei și sugestii, unele cu caracter foarte concret, altele care păreau a ține de o pură fantezie, dar care, toate laolaltă au îmbogățit experiența umanității în acest domeniu, ridicînd, totodată, și un mare semn de întrebare: Cum va putea beneficia omenirea din aplicațiile cercetării spațiale? Convingerea generală era că se poate profita de aceste aplicații, dar cine și cum, este o altă problemă, la care a încercat să răspundă Secretarul general al O.N.U., care era și președinte al Conferinței, în următorii termeni: „Noi toţi plecăm de la Viena convinşi că aplicaţiile cercetărilor spaţiale influenţează asupra tuturor aspectelor vieţii şi, făcînd dovada imaginaţiei şi a înţelegerii, diferite state vor avea ocazia de a se servi de ele în scopuri utile, care interesează direct dezvoltarea lor".

Cincisprezece ani mai tîrziu, timp în care ştiinţele şi tehnicile spaţiale, precum şi aplicaţiile lor au înregistrat progrese remarcabile, Organizaţia Naţiunilor Unite a convocat cea de-a doua Conferinţă asupra explorării şi utilizării paşnice a spaţiului extraatmosferic, care şi-a desfăşurat lucrările, tot la Viena, între 9 şi 21 august 1982.

Importanţa dobîndită de activităţile spaţiale prin intrarea lor în faza aplicativă a impus o temeinică pregătire a acesteia. Convocarea sa a fost decisă de Adunarea Generală a O.N.U. încă în 1978 (prin rezoluţia 33/16 din 10 noiembrie), cînd a desemnat Comitetul utilizărilor paşnice ale spaţiului extraatmosferic ca organ pregătitor al Conferinţei. Apreciind că de la prima Conferinţă de la Viena s-au scurs zece ani şi că această perioadă a fost marcată de progrese şi de o expansiune rapidă a explorării spaţiale, de dezvoltare a tehnicilor spaţiale şi a aplicaţiilor lor, Adunarea Generală a O.N.U., consideră, prin rezoluţia sa nr. 34/67 din 5 decembrie 1979, că „ar fi necesar să se facă o analiză a acestei evoluţii, să se schimbe informaţii şi date de experienţă asupra repercusiunilor actuale şi potenţiale şi să se examineze în ce măsură mijloacele instituţionale şi de cooperare în domeniul tehnicilor spaţiale sînt adecvate şi eficiente". În aceeaşi rezoluţie, Adunarea Generală recunoştea că este important ca statele membre să participe cît mai larg la activităţile spaţiale ale Organizaţiei Naţiunilor Unite în domeniul spaţial şi nota necesitatea de a beneficia mai mult de tehnicile spaţiale şi de aplicaţiile lor şi de a contribui la o creştere metodică a activităţilor spaţiale favorabile progresului economic şi social al umanităţii, în special al ţărilor în curs de dezvoltare. Ţinînd seama de noile progrese ale ştiinţei şi tehnicilor spaţiale prevăzute sau avute în vedere pentru următorul deceniu şi de noile aplicaţii care decurg de aici, precum şi de avantajele la care s-ar putea aştepta şi de incidenţele pe care acestea erau susceptibile să le aibă asupra dezvoltării statelor şi a cooperării internaţionale, Adunarea Generală nota că este necesar ca marele public să fie mai bine informat asupra tehnicilor spaţiale şi a aplicaţiilor lor.

Deschisă la 9 august 1982 de Secretarul general al O.N.U., Javier Pérez de Cuéllar, cu hamletiana întrebare: a fi sau a nu fi? (Cosmosul să fie utilizat pentru binele comun, sau în profitul cîtorva privilegiaţi?), Conferinţa, la lucrările căreia au participat 94 de state, inclusiv România care a fost aleasă vicepreşedinte al acesteia, a fost dominată de ideea realizării unui cadru de cooperare care să „găsească soluţii mondiale pentru a rezolva problemele mondiale", cum avea să declare preşedintele ţării gazdă, Rudolf Kirchschlaeger. În cele nouă şedinţe plenare, ţinute între 9 şi 13 august, reprezentanţi ai 67 de state, ai unor instituţii specializate, organisme şi programe ale Naţiunilor Unite, precum și observatorii unui număr de organizații guvernamentale, au abordat problemele spațiale din cele mai diverse unghiuri, pornind de la două mari coordonate: de la progresele rapide înregistrate în explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic și de la necesitatea folosirii Cosmosului pentru rezolvarea problemelor economico-sociale, culturale, educative de pe Terra. Astfel, în cei 25 de ani care au trecut de la lansarea primului satelit artificial al Pămîntului, omul a pătruns în spațiu, uneori timp îndelungat, și a pus piciorul pe Lună. Aparate nelocuite au poposit pe Lună, Venus, Marte și au survolat planetele Jupiter, Saturn și Uranus, transmițînd date detaliate despre aceste planete. Observatoare astronomice orbitale au studiat corpurile cerești și fenomene imposibil de observat de pe Terra. De asemenea, statele erau acum avizate asupra posibilităților pe care le oferă știința și tehnologia pentru soluționarea problemelor lor și, mai ales, asupra necesității imperioase de a le soluționa rapid. Cu trei ani înainte, în august 1979 avusese loc la Viena Conferința Națiunilor Unite asupra științei și tehnicii în serviciul dezvoltării care, analizînd rolul științei și tehnicii în societate și în procesul dezvoltării economico-sociale, a tras un semnal de alarmă asupra situației grave care există în acest domeniu.

Programul de acțiune adoptat de Conferință menționa, de pildă, în preambul: „1. Conferința Națiunilor Unite asupra științei și tehnicii în serviciul dezvoltării intervine într-un moment critic al evoluției economiei mondiale și al relațiilor economice internaționale, caracterizate prin crize în economia mondială care antrenează mai ales o agravare a situației țărilor în curs de dezvoltare. Țările dezvoltate continuă să ocupe o poziție dominantă în domeniul științei și tehnicii, în măsura în care aproximativ 95% din cercetare—dezvoltare are loc în aceste țări, în timp ce țările în curs de dezvoltare, care reprezintă 70% din populația mondială, nu dispun decît de circa 5% din capacitatea mondială în acest sens. Aceste cifre atestă amploarea problemei și a sarcinii care revine comunității mondiale. Experiența acestor ultime decenii a pus în lumină necesitatea de a se lua măsuri viguroase pe plan național și internațional pentru a remedia această stare de lucruri, fără de care, situația inechitabilă existentă se va agrava și mai mult și decalajul între țările în curs de dezvoltare și cele dezvoltate va continua să se lărgească". Concluziile care se desprind de aici sînt aplicabile și științei și tehnicii spațiale.

Dacă prima Conferință asupra spațiului extraatmosferic din 1968 a contribuit la înțelegerea potențialului considerabil pe care-l reprezintă spațiul, această a doua Conferință trebuia să meargă mai departe și să permită unui cît mai mare număr de state să participe direct la activitățile spațiale, să evalueze elementele noi, să permită un schimb de informații asupra consecințelor actuale și potențiale și să analizeze mijloacele instituționale de exploatare în cooperare a avantajelor tehnicilor spațiale.

Activitățile spațiale au polarizat, în genere, interesele statelor participante la Conferință în trei planuri: al dezvoltării economice, al supravegherii dezvoltării și al educației și culturii.

Pornindu-se de la una din ideile directoare care s-au degajat în cursul dezbaterilor, și anume că problemele explorării și utilizărilor spațiale trebuie să fie tratate în interconexiune cu situația economică, socială și politică existentă pe planeta noastră, foarte multe state au subliniat că obiectivul care trebuie urmărit este nu numai de a difuza cunoștințele dobîndite prin explorările spațiale, ci, de asemenea, de a utiliza aceste cunoștințe în serviciul întregii umanități. Pentru cea mai mare parte a umanității, se sublinia într-unul din mesajele adresate Conferinței, avantajele decurgînd din tehnicile avansate ar fi golite de sens dacă aspirațiile sale la o viață mai bună ar rămîne zadarnice.

În cadrul dezbaterilor generale, un mare număr de delegații au evocat repercusiunile noi pe care activitățile spațiale le au deja în multe state nu numai în domeniul economic ci, de asemenea din punct de vedere social, cultural și chiar filozofic. Studierea științifică a spațiului de pe Terra și a spațiului din Cosmos a deschis omenirii o largă perspectivă asupra noilor capacități ale științei și tehnicilor spațiale, interesului practic pentru progresul economic și social pentru toate statele lumii și, în special, pentru țările în curs de dezvoltare. Printre temele cele mai des abordate figurează: înlăturarea decalajelor care există între țările în curs de dezvoltare și statele dezvoltate în domeniul tehnologiilor spațiale; necesitatea unei cooperări internaționale pentru a permite tuturor statelor, în special statelor în curs de dezvoltare, de a beneficia de avantajele potențiale ale acestei noi tehnologii spațiale; pericolele apărute datorită intensificării cursei înarmărilor în spațiul extraatmosferic și necesitatea de a se veghea ca acesta să fie utilizat exclusiv în scopuri pașnice. Dacă marea majoritate a delegațiilor au pus accentul pe aplicațiile terestre, unele dintre ele s-au referit și la cercetările efectuate în mediul spațiului în domeniul biologiei și al științei materialelor, la misiunile spre Jupiter și cometa Halley precum și la observațiile astronautice efectuate din spațiu.

Evidențiind costul ridicat și complexitatea tehnologiilor spațiale, delegații au menționat că o cooperare internațională ar fi extrem de avantajoasă și ar permite tuturor statelor să profite de pe urma aplicațiilor spațiale. Multe state au notat că ele situează Conferința în perspectiva eforturilor în curs pentru edificarea noii ordini economice internaționale, care ar putea să beneficieze de tehnicile spațiale. UNISPACE—82 constituie, în opinia statelor respective, împreună cu alte conferințe organizate de Națiunile Unite, un loc de întîlnire continuu pentru dialogul Nord-Sud și unul din scopurile acesteia este de a face țările în curs de dezvoltare mai puțin tributare față de statele dezvoltate pe plan tehnologic. Acest lucru s-ar putea realiza, după cum s-a stabilit, prin transferul de tehnici, în cadrul programelor de învățămînt și formare și printr-o asistență financiară destinată să acopere prețurile ridicate ale tehnologiilor și materialelor importate. Unele țări în curs de dezvoltare au sugerat că o cooperare cu statele industrializate, în special o asistență tehnică și finanțarea programelor de cercetare și formare le-ar permite să beneficieze de posibilitățile pe care le oferă aceste tehnici, făcînd o distincție clară între o cooperare propriu-zisă și comerțul cu aceste tehnici.

Conferința de la Viena a evidențiat o serie de dificultăți legate de utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic. Tehnicile spațiale implică o gamă vastă de echipamente foarte diverse, pornind de la stațiile de recepție, APT, relativ simple, pînă la sondele spațiale în întregime automatizate, extrem de complexe. Conceperea, fabricarea și exploatarea tehnologiilor spațiale presupun o solidă infrastructură industrială și tehnico-științifică, precum și instalații și materiale foarte perfecționate și enorm de costisitoare (între cîteva sute de dolari, pentru sistemele de recepție de televiziune directă, și mai multe milioane de dolari). Este evident că țările în curs de dezvoltare nu dispun de mijloacele financiare necesare pentru a crea infrastructuri proprii care să le permită să beneficieze de marea varietate de aplicațiuni spațiale, ci ele trebuie, în cel mai fericit caz, să se limiteze numai la anumite utilizări, în raport de parametrii propriei lor situații (posibilitatea realizării sau obținerii unor instalații la sol pentru recepția și tratamentul datelor, nivelul de participare posibilă a personalului autohton ș.a.). Opțiunile lor trebuie orientate către acele tehnologii care să contribuie substanțial la progresul economico-social și la dezvoltarea capacității naționale și să justifice investițiile făcute. Dar aceasta nu este singura dificultate; tehnicile spațiale, la fel ca toate tehnicile noi, cer un personal de înaltă calificare: oameni de știință, tehnicieni și specialiști în electronică, informatică etc. Utilizarea acestor tehnici necesită, de asemenea, un mare număr de specialiști formați în diferite domenii conexe. Or, cea mai mare parte a statelor în curs de dezvoltare nu dispun de un astfel de personal calificat la toate aceste nivele, iar cele care doresc să-și dezvolte tehnologii spațiale proprii trebuie să recurgă la specialiști străini, la un preț considerabil în devize. De aici alte neajunsuri: recurgerea numai la specialiști din străinătate descurajează formarea de personal național, și menține statul respectiv într-o stare de dependență de marile puteri industriale.

Enumerarea cîtorva dificultăți pe care le întîmpină țările în curs de dezvoltare în utilizarea aplicațiilor spațiale este departe de a încheia lista piedicilor care stau în fața acestor state. În această situație se ridică o problemă: constituie tehnicile spațiale o soluție pentru toate problemele economice, sociale, culturale etc. cu care se confruntă în prezent omenirea? Tehnologiile clasice au devenit desuete? Tehnologiile spațiale nu constituie cheia tuturor problemelor și asta cu atît mai mult cu cît costul lor este enorm de ridicat. În foarte multe cazuri metodele clasice sînt mai eficace. Dar nimeni nu se îndoiește de faptul că, în prezent, și cu atît mai mult în viitor, aplicațiile tehnicilor spațiale pot juca un rol tot mai important în accelerarea dezvoltării economice și în progresul general al statelor. „Avantajele concrete și practice ale tehnicilor spațiale — se arată într-un document al O.N.U.[1] — sînt esențialmente rezultatul proiectelor de aplicare duse «de la un capăt la altul»... Aceste avantaje nu se vor face simțite decît atunci cînd datele analizate sînt transmise utilizatorului și cînd acesta le folosește efectiv pentru gestiunea resurselor cartografiate etc."

La 21 august 1982, după **14** zile de dezbateri și reuniuni, de consultări, conciliabule și negocieri, cea de a doua Conferință a Națiunilor Unite asupra utilizărilor pașnice ale spațiului extraatmosferic și-a încheiat lucrările. După opinia generală, ea a fost o reușită. Examinînd diferite moduri de utilizare a spațiului extraatmosferic în interesul întregii umanități, conferința a suscitat o conștientizare a capacităților omului în domeniul tehnologiilor spațiale și a aplicațiilor lor, precum și a potențialului pe care acestea îl comportă pentru viitorul omenirii.

„Conferința a făcut să se înțeleagă mai bine numeroasele aspecte multidimensionale ale utilizărilor Cosmosului în scopuri exclusiv pașnice, precum și obiectivele care trebuie urmărite. Ea ne-a făcut, cum spunea unul dintre vorbitori, să acționăm și să prosperăm unii cu alții și cu planeta noastră. Nu mai putem să trăim unii pe seama altora, nici să ne mulțumim să exploatăm numai Terra noastră. Planeta noastră și noi înșine am devenit, într-un anumit sens, un singur și același organism, prin faptul că ne influențăm unii pe alții și sîntem legați unii de alții mereu mai strîns, independent de distanțe.

Conferința noastră — se întreba unul dintre participanți — a deschis o cale, sau cel puțin a indicat o direcție, grație căreia întreaga omenire ar putea să împartă fructele acestor noi isprăvi ale omului"? Și tot el răspundea: „recomandările care cer măsuri concrete, chiar dacă par *à priori* modeste, sînt fructul unei reflexii aprofundate și trebuie să deschidă calea unei mai mari cooperări și unei împărțiri echitabile a avantajelor trase din spațiu. Ele vizează, de asemenea, să întărească capacitățile locale și să dezvolte resursele umane care, în ultima analiză, sînt cea mai mare bogăție a noastră și, în plus, sînt reînnoibile".

4. OFERTE DIN VECINI

Concluzia fundamentală care s-a desprins din lucrările celor două Conferințe de la Viena este aceea că activitățile spațiale pot contribui, într-o largă măsură, la soluționarea unor mari probleme de pe Terra. Încă de pe acum, tehnologiile spațiale contribuie la dezvoltarea economică și socială a multor state, prin efectuarea de prospecţiuni geologice, punerea în valoare a resurselor de apă, inventarierea resurselor agricole şi forestiere, studierea poluării aerului şi a apei în vederea protecţiei mediului înconjurător etc. De asemenea ele ne furnizează date necesare unor previziuni avansate pentru agricultură sau pentru alertă în caz de catastrofe naturale şi ajutorarea sinistraţilor. Aplicaţiile spaţiale au deja consecinţe în domeniile culturii, educaţiei, învăţămîntului ş.a.

---

[1] Doc. O.N.U. A/Conf. 101/10, *Rapport sur la deuxième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'éspace extra-atmosphérique*, Vienne, 9—21 août 1982, p. 60, pct. 208.

Rolul pe care-l au activităţile spaţiale pentru dezvoltarea economică şi socială a statelor, pentru progresul lor general a stimulat efortul naţional pentru a găsi soluţii novatoare în domeniul cercetării şi utilizării tehnicilor spaţiale. Aceasta în primul rînd în statele dezvoltate din punct de vedere tehnic şi ştiinţific, care dispun de un potenţial tehnic adecvat, de o solidă infrastructură industrială şi de un personal cu înaltă calificare. Numărul statelor care dispun de mijloacele necesare pentru realizarea unor programe spaţiale autonome este foarte redus. Or, în calitate de membre egale ale societăţii omeneşti, de titulari ai dreptului de a explora şi utiliza paşnic spaţiul extraatmosferic, drept izvorît din situaţia de cogestionari ai patrimoniului lor comun, toate statele au vocaţia de a fi beneficiare ale rezultatelor activităţilor spaţiale.

„Naţiunile cele mai sărace, care n-au participat direct la cucerirea spaţiului, sau care n-au contribuit direct la aceasta — spunea preşedintele Republicii Sri Lanka, J.R. Javawarda, în mesajul transmis celei de-a doua Conferinţe asupra spaţiului extraatmosferic de la Viena —, nu pot rămîne străine de această concepţie de viaţă internaţională, nici să se mulţumească să fie simple spectatoare la această mare aventură care se desfăşoară sub ochii umanităţii". Este dreptul lor de a revendica o asemenea participare, deoarece, ca parteneri în sistemul economic global care a permis anumitor state să se dezvolte pe seama altora, naţiunile sărace au contribuit, la rîndul lor, la acest progres. Ba mai mult, oamenii de ştiinţă şi tehnicienii din ţările în curs de dezvoltare au contribuit, cu titlu individual, la punerea la punct a tehnicilor care au permis explorarea spaţiului. Se poate aprecia, în această ordine de idei, că realizările acumulate de comunitatea internaţională în această eră cosmică constituie un fond comun de experienţă umană şi, ca atare, ele trebuie să contribuie la bunăstarea tuturor oamenilor de pe planeta Pămînt, la progresul tuturor naţiunilor lumii.

Experienţa dobîndită de omenire în aceste trei decenii de activitate cosmică a pus în evidenţă interdependenţa tot mai accentuată a naţiunilor. Sub raportul activităţii urmărite în spaţiul extraatmosferic omenirea a devenit un tot: scopul său este de a obţine soluţii globale pentru problemele mondiale, astfel ca progresele înregistrate în utilizarea Cosmosului să contribuie la înlăturarea decalajelor economice şi sociale care divizează în prezent naţiunile. Relaţiile de tip exploatator existente pe o parte a globului pămîntesc nu trebuie extrapolate în spaţiul extraatmosferic, ele nefiind adecvate unui „patrimoniu comun". În spaţiul extraatmosferic şi pe corpurile cereşti, relațiile de cooperare nu numai că trebuie să servească interesele întregii umanități, ci ele trebuie, totodată, să aibă ca finalitate eliminarea confruntării dintre state. Pentru aceasta este imperios necesar să se adopte măsuri practice de natură a da asigurări că rivalitățile de pe Pămînt, care au generat atîta mizerie și suferințe, să nu se regăsească în Cosmos.

Date fiind progresele înregistrate de tehnicile spațiale, rolul lor în dezvoltarea economică, socială și culturală a statelor, precum și constrîngerile determinate de costul ridicat al aplicărilor practice, singura modalitate de utilizare pașnică a spațiului extraatmosferic, în interesul tuturor, al întregii comunități mondiale, o constituie o largă și multiformă cooperare internațională. „Spațiul — spunea secretarul general al O.N.U. Javier Pérez de Cuéllar — este un domeniu care se pretează în mod remarcabil la cooperarea internațională pentru utilizarea științei și tehnicii în scopuri economice, sociale și culturale. Este important în cel mai înalt grad ca această formă de colaborare să continue, pentru ca utilizarea spațiului să servească exclusiv cauzei păcii și dezvoltării" (Doc. O.N.U. A/AC. 105/358, *Activitées Spatiales de l'Organisations des Nations Unies et d'autres organismes internationaux*, New York, 1986, p. 111).

Într-o epocă în care necesitatea unei cooperări internaționale, în toate domeniile de activitate terestră, se face tot mai mult resimțită să vedem cum este organizată cooperarea în explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic, care sînt mecanismele acestei cooperări și cum funcționează ele, care sînt modalitățile de cooperare și avantajele rezultate.

Cooperarea internațională în explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic se extinde asupra unui larg domeniu, numeroase organizații fiind angajate în activitățile cele mai diverse, mergînd de la cercetarea pur științifică la aplicațiile tehnicilor spațiale cu importante consecințe economice și sociale. Instituțiile implicate în cooperarea internațională cuprind: organismele și instituțiile din sistemul Națiunilor Unite, organizații guvernamentale de diverse tipuri, inclusiv organizații regionale, organizații neguvernamentale avînd o largă gamă de activități, precum și o serie de societăți științifice. La mijlocul anului 1986, 21 de organisme, organizații și instituții specializate din sistemul O.N.U. participă la cooperarea internațională în domeniul cercetării și utilizărilor pașnice al spațiului extraatmosferic, la care se adaugă opt organizații interguvernamentale, cu vocație universală sau regională, plus trei organizații neguvernamentale[1].

a) COOPERAREA SPAȚIALĂ ÎN CADRUL O.N.U.

Rolul acestora în explorarea și utilizarea pașnică a spațiului extraatmosferic, este diferit, în raport cu funcțiile și competențele încredințate. Unele organizații au funcții de reglementare sau responsabilități de execuție, altele exercită activități de cercetare sau cu caracter industrial sau tehnic ori activități de administrare și exploatare. În ansamblu, largul evantai de organizații internaționale permite fiecărui stat să participe la cercetarea fundamentală și aplicată, la realizarea și exploatarea programelor spațiale.

---

[1] Referitor la numărul și activitatea acestor organizații a se vedea: Doc. O.N.U. A/Ac. 105/358, intitulat *Activitées spatiales de l'Organisation des Nations Unies et d'autres organismes internationaux*, Nations Unies, New York, 1986, p. 1—222.

i) *Organisme create special în cadrul O.N.U.*

Organizația Națiunilor Unite, cel mai reprezentativ for cu vocație de universalitate, care număra, la mijlocul anului 1986, 159 de state membre din cele 171 cîte existau pe glob și ale cărei principale scopuri, potrivit actului său constitutiv, sînt menținerea păcii și securității internaționale, dezvoltarea de relații prietenești între națiuni, întemeiate pe respectarea principiului egalității în drepturi și al autodeterminării popoarelor, realizarea colaborării între membrii săi în vederea rezolvării problemelor internaționale cu caracter economic, social, cultural sau umanitar, a devenit, în baza rezoluției 1721/XVI, din 1961, „centrul cooperării mondiale pentru explorarea și utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic". În acest scop, în cadrul structurilor instituționale ale organizației a fost creat (la 12 decembrie 1959) de către Adunarea Generală, un organism specializat — *Comitetul pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic*[1] — cu misiunea de a examina cooperarea internațională în acest domeniu, de a studia mijloacele practice în vederea executării de programe care ar putea fi util întreprinse sub auspiciile Organizației Națiunilor Unite și de a examina problemele juridice pe care ar putea să le ridice explorarea și utilizarea Cosmosului. Comitetul dispune de două subcomitete — subcomitetul juridic[2] și subcomitetul științific și tehnic —, precum și două grupe de lucru plenare — unul pentru sateliții de navigație (1966), celălalt pentru cei de radiodifuziune directă (1972).

Subcomitetul științific și tehnic a făcut o serie de recomandări în ce privește schimbul de informații; încurajarea programelor internaționale, mai ales în domeniul aplicaţiilor spaţiale (meteorologie spaţială, comunicaţii spaţiale, sateliţii de navigaţie, de radiodifuziune directă prin sateliţi, de teleobservare a Pămîntului din satelit ş.a.) şi a elaborat Programul Naţiunilor Unite pentru aplicaţiile tehnicilor spaţiale în învăţămînt şi formare, pentru protecţia mediului înconjurător ş.a.

---

[1] La 1 iulie 1986 din Comitet făceau parte următoarele state: Albania, Argentina, Australia, Austria, Belgia, Benin, Brazilia, Bulgaria, Burkina Faso, Camerun, Canada, Cehoslovacia, Chile, R.P. Chineză, Ciad, Columbia, Egipt, Ecuador, Filipine, Franța, Republica Democrată Germană, Republica Federală Germania, India, Indonezia, Irak, Iran, Italia, Iugoslavia, Japonia, Kenya, Liban, Marea Britanie, Maroc, Mexic, R.P. Mongolă, Niger, Nigeria, Olanda, Pakistan, Polonia, Portugalia, România, Siria, Sierra Leone, Statele Unite ale Americii, Sudan, Suedia, Turcia, Ungaria, Uniunea Sovietică, Venezuela și Vietnam.

[2] În afară de cele cinci Tratate spațiale, Subcomitetul juridic are pe ordinea sa de zi următoarele probleme juridice: a) examinarea problemei elaborării principiilor care să guverneze utilizarea de către state a sateliților artificiali ai Pămîntului în scopul televiziunii directe internaționale; b) examinarea consecințelor juridice ale teleobservării Pămîntului din spațiu, în vederea elaborării unui proiect de principii; c) elaborarea unui proiect de principii referitoare la utilizarea resurselor de energie nucleară în spațiu: d) examinarea problemelor relative la definirea și delimitarea spațiului, precum și la caracteristicile și la utilizarea orbitei sateliților geostaționari, mai ales a mijloacelor de a-l utiliza în mod rațional și echitabil.

În 1978, prin rezoluţia Adunării Generale a O.N.U., 33/16, Subcomitetul a format un grup de lucru asupra utilizării resurselor de energie nucleară în spaţiul extraatmosferic însărcinat să examineze aspectele tehnice ale acestei probleme precum şi măsurile de securitate care se impun.

Problemele referitoare la transportul spaţial şi la incidenţele lor asupra viitoarelor activităţi spaţiale figurează pe ordinea de zi a Comitetului şi a Subcomitetului său ştiinţific şi tehnic din 1978, iar din 1962 acestea examinează şi problema instalării de rachete-sondă de către comunitatea internaţională. Ca urmare a recomandărilor Subcomitetului, O.N.U. a decis, în 1965 şi în 1969, să patroneze două instalaţii de acest tip: staţia internaţională ecuatorială de lansare de rachete de la Thumba (TERLS), creată în vederea efectuării de studii de astronomie deasupra Ecuatorului magnetic în India, şi *Centro de Experimentación Y Lanzamiento de Proyectiles Auto-propulsados* (CELPA), de la Mar del Plata în Argentina, care, din 1968, a început să procedeze la lansarea de rachete-sondă meteorologice.

Protecţia mediului înconjurător a preocupat comunitatea internaţională încă de la începutul erei spaţiale. În primii ani ai deceniului şase, subcomitetul ştiinţific şi tehnic înscrie pe ordinea sa de zi problema efectelor potenţial nefaste ale experienţelor spaţiale. De atunci, ea rămîne ca o permanenţă pe agenda internaţională şi îşi va găsi reflectarea în toate documentele adoptate.

Conferinţa UNISPACE 82, considerînd că sporirea lansărilor şi a obiectelor care navighează în spaţiu nu se desfăşoară fără pericol întrucît un mare număr dintre acestea sînt acum „resturile din spaţiu" (sateliţi inactivi, carcasele etajelor de manevrare, tije metalice, piuliţe, şuruburi ş.a.), a sugerat să se întreprindă studii aprofundate şi, în baza lor, să se adopte măsuri pentru a le retrage de pe orbită sau de a organiza „misiuni de curăţare."

O sursă de îngrijorare permanentă o constituie şi poluarea, perturbarea comunicaţiilor radio şi emisiunea în spaţiu de substanţe care antrenează reacţii chimice. Perturbaţiile ionosferei datorate gazelor degajate de rachete, deprecierea stratului de ozon cauzată de activităţile spaţiale ar putea, de asemenea, să devină probleme cu grave consecinţe.

În 1985, în baza recomandărilor UNISPACE 82, Comitetul Cercetărilor Spaţiale (COSPAR) a întreprins un studiu (A/AC, 105/344) privind efectele activităţilor spaţiale asupra mediului înconjurător în care au fost evaluate, pe de o parte emisiunile de produse chimice efectuate pentru studiul atmosferei şi al magnetosferei şi, pe de altă parte, operaţiunile de mare anvergură, de lansare sau de manevră pe orbită a vehiculelor cu propulsie. Studiul a fost supus Subcomitetului ştiinţific şi tehnic pentru studii şi adoptarea de măsuri corespunzătoare.

Strîns legată de această problemă este și militarizarea spațiului extraatmosferic care, de asemenea, se află în atenția Subcomitetului. Pînă în 1983, Subcomitetul nu a ajuns la o concluzie asupra rolului pe care poate să-l aibă în acest domeniu, astfel că, prin rezoluția sa 89/80 din 1983, Adunarea Generală a O.N.U. invită Comitetul să examineze cu prioritate problemele referitoare la militarizarea spațiului ținînd seama de necesitatea de a coordona eforturile Comitetului pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic cu acelea ale Comitetului de dezarmare. Un an mai tîrziu, în 1984, printr-o altă rezoluție a sa, 39/96, a modificat mandatul Comitetului în sensul că acesta trebuia „să examineze cu prioritate mijloacele de natură a face ca spațiul extraatmosferic să continue a fi utilizat în scopuri pașnice".

Divizia Spațiului extraatmosferic este un organism cu sarcini foarte diverse și importante care funcționează în cadrul Națiunilor Unite. Constituită în 1958, prin hotărîrea celei de a XIII-a sesiuni a Adunării Generale a O.N.U. (rez. nr. 1346), ca o mică unitate specializată a Secretariatului Națiunilor Unite pentru a ajuta Comitetul pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic, divizia va fi, în 1962, integrată Departamentului pentru problemele politice și ale Comitetului de Securitate al cărui Departament va deveni, din 1968, imediat după prima Conferință spațială de la Viena. Cei 12 funcționari ai acestei Divizii, cu rang de administratori, de naționalități diferite, au misiunea de a aplica hotărîrile adoptate de Adunarea Generală a O.N.U. și de Comitetul pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic. Ca structură organizatorică și funcțională, Divizia are două secții și un serviciu: *Secția aplicațiilor tehnicilor spațiale*, care organizează și execută Programul Națiunilor Unite pentru aplicarea tehnicilor spațiale; și *secția Comitetului, a rapoartelor și a cercetării*, care furnizează servicii de secretariat Comitetului pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic, Subcomitetului științific și tehnic al acestuia și Grupului său de lucru pentru folosirea resurselor de energie nucleară în Spațiu. Divizia are și rol de consilier al secretariatului Comisiei politice speciale a Adunării Generale, Serviciului juridic, asigură servicii Subcomitetului juridic al Comitetului utilizărilor pașnice a spațiului extraatmosferic.

Începînd din 1968, Divizia a jucat un rol important în procesul cooperării internaționale, întocmind programe destinate să furnizeze informații asupra celor mai noi progrese înregistrate în materie de aplicații practice ale tehnicilor spațiale, în special țărilor în curs de dezvoltare. Astfel, una dintre primele măsuri adoptate de Divizie a fost cea din 1970, cînd a recomandat Comitetului să întocmească un Program al Națiunilor Unite pentru aplicațiile tehnicilor spațiale destinat informării cercurilor politice și serviciilor competente asupra avantajelor pe care le reprezintă acestea și să încurajeze inițierea de programe de formare și de învățămînt care să permită funcționarilor din țările în curs de dezvoltare să dobîndească o experiență concretă în acest domeniu.

Pînă la Conferința spațială din 1982, Divizia a propus Comitetului organizarea unor reuniuni de studiu, misiuni de scurtă durată, în colaborare cu instituțiile specializate, pentru a evalua diverse tehnici spațiale care ar putea fi puse la dispoziția statelor în curs de dezvoltare și a aprecia incidențele posibile ale aplicațiilor acestor tehnici asupra dezvoltării lor economice și sociale. Ca urmare, în această perioadă au avut loc 45 de stagii de formare, ateliere, colocvii și grupe de studiu la care au participat aproape 2 000 de persoane.

Pe baza recomandărilor UNISPACE 82, atribuțiile Diviziei s-au lărgit foarte mult. Însușindu-și și recomandările Conferinței, Adunarea Generală a O.N.U. a adoptat rezoluția 37/90 prin care împuternicea Divizia:

a) Să promoveze schimburi de date privind diverse aplicații; b) Să promoveze cooperarea în domeniul științelor și tehnicilor spațiale între țările dezvoltate și cele în curs de dezvoltare; c) Să creeze un program de burse pentru formarea de tehnicieni și specialiști de înaltă calificare în aplicarea tehnicilor spațiale; d) Să organizeze cu regularitate seminarii asupra aplicațiilor tehnicilor spațiale de vîrf; e) Să favorizeze formarea unui nucleu de tehnicieni autohtoni și a unor baze tehnice autonome pentru tehnicile spațiale în țările în curs de dezvoltare; f) Să difuzeze informații asupra tehnicilor și aplicațiilor noi și de vîrf, punînd un accent deosebit pe oportunitatea și incidențele lor pentru țările în curs de dezvoltare; g) Să efectueze servicii tehnice consultative asupra aplicării tehnicilor spațiale. Ca urmare a acestei rezoluții, Divizia a elaborat un document intitulat „Punerea în practică, sub formă operațională, a recomandărilor asupra tehnicilor spațiale ale celei de a doua Conferințe a Națiunilor Unite asupra explorării și utilizărilor practice ale spațiului extraatmosferic" (A/AC. 105/313).

Programul Națiunilor Unite pentru aplicațiile spațiale se desfășoară astfel continuu; diverse state — U.R.S.S., Brazilia, Austria —, precum și ASE oferind anual 23 de burse, organizează servicii consultative de către secretarul Națiunilor Unite, stagii de formare, sub auspiciile FAO (11 pînă în 1986), reuniuni speciale și seminarii ș.a. De asemenea, Divizia întocmește rapoarte și studii pentru secretariatul Comitetului.

Departamentul cooperării tehnice pentru dezvoltare are o competență foarte largă în domeniul cooperării spațiale. El a organizat un amplu program de activități în domeniile cartografiei, energiei, geologiei și minelor, resurselor mărilor și resurselor de apă, unele cu caracter operațional, de asistență tehnică pentru țările în curs de dezvoltare, altele cu caracter neoperațional (efectuarea de studii, organizarea de seminarii). Printre activitățile din prima categorie se numără acordarea de burse, furnizarea de asistență și material de interpretare a datelor în vederea instalării de centre de teledetecție (în Mozambic, Polonia, Etiopia, R.P. Chineză și Argentina), elaborarea de proiecte de aplicare a tehnicilor de teledetecție pentru punerea în valoare a resurselor naturale (în Etiopia, Kenya și Zair), precum și a unor puncte de coparticipare între Egipt și Sudan și între cele două Yemenuri. Departamentul a trimis misiuni de asistență tehnică în Bolivia, Brazilia, Chile, R.P. Chineză, Cuba, Ecuador, Etiopia, Iran, Paraguay, Quatar, Siria, România, Tunisia, Venezuela și Yemen.

Centrul pentru știință și tehnică în serviciul dezvoltării a fost creat în 1979, ca entitate administrativă distinctă în cadrul Secretariatului O.N.U., prin rezoluția Adunării Generale a O.N.U. nr. 34/218 cu scopul de a-l ajuta pe directorul general al dezvoltării și cooperării economice internaționale în îndeplinirea sarcinilor care-i revin pe baza Programului de acțiune de la Viena pentru știință și tehnologie în serviciul dezvoltării. Centrul, care este subordonat Comitetului interguvernamental al științei și tehnologiei în interesul dezvoltării (CISTD), se preocupă în special de diverse forme de utilizare pașnică a spațiului extraatmosferic, fără a avea atribuții efective de asistență tehnică. Astfel, el a întreprins o serie de acțiuni în vederea creării unui sistem de previziuni tehnologice avansate (SYPTA) care să deceleze și să evalueze incidențele potențiale, atît pozitive cît și negative, ale apariției noilor tehnici asupra procesului de dezvoltare în țările lumii a treia. Acest sistem urmează a fi alcătuit din trei elemente: un buletin semestrial, care va avea ca primă temă „Teledetecția și tehnicile prin sateliți"; constituirea unei rețele de institute de cercetări și furnizarea de consultații statelor în curs de dezvoltare. La ultima sa sesiune din 1985, Centrul, care a identificat mai multe teme și domenii de interes, și-a propus să abordeze, cu prioritate, tema: „Perspectivele tehnologiilor marine și spațiale în măsura în care ele pot să contribuie la progresul țărilor în curs de dezvoltare".

Biroul coordonatorului Națiunilor Unite pentru ajutoare în caz de catastrofă (UNDRO). Catastrofele naturale — cutremure de pămînt, cicloane, taifunuri, secetă, inundații, forme de avarii industriale, în special în centrale atomo-electrice ș.a. — sînt fenomene frecvente pe suprafața Terrei, cu urmări nu numai asupra vieții oamenilor, a faunei și a bunurilor, ci deseori și asupra mediului înconjurător. Tehnologiile spațiale au creat, pentru prima dată, posibilitatea prevederii majorității lor, cu mult timp înainte de a se produce și a limitării efectelor produse. În acest sens, Adunarea Generală a O.N.U. a încredințat, prin rezoluția 2816/XXVI din 1971, această misiune Biroului Coordonatorului Națiunilor Unite pentru ajutorarea în caz de catastrofă căruia, printr-o altă rezoluție (36/225 din 1981), i-a stabilit trei funcții: coordonarea ajutoarelor în caz de catastrofă, ameliorarea dispozitivelor de planificare prealabile în previziunea catastrofelor, inclusiv a sistemelor de alertă avansată și de evaluarea catastrofelor și prevenirea acestora.

În 1984, O.N.U. a încheiat cu Organizația Internațională de telecomunicații prin satelit un acord, pe baza căruia sateliții acestei organizații vor putea fi utilizați în mod gratuit pentru operațiuni de menținere a păcii și pentru ajutoare în caz de catastrofă.

Biroul a pus la punct un sistem pentru colectarea de date necesare previziunii avansate și evaluării riscurilor atît în catastrofele de tip inopinat — cutremure, erupții vulcanice, furtuni și cicloane, revărsări de ape — sau alte categorii de catastrofe de tip insidios. Prin intermediul unor organizații internaționale sau guverne are acces direct la informațiile furnizate de rețelele de sateliți și platforme de colectat date meteorologice și hidrologice.

Aplicațiile tehnologiilor spațiale la diverse tipuri de catastrofe s-au dovedit foarte utile în evaluarea factorilor de risc legați de teren, de condițiile meteorologice și hidrologice, de climă, de poluarea apei și a aerului.

Imaginile de teledetecție prin satelit sînt în mod curent utilizate în studierea structurilor geologice pentru a evalua gradul de seismicitate. Reperînd cu precizie liniile faliilor care apar în toate benzile spectrului, și mai ales intersecțiile sistemelor faliilor s-au întocmit hărți cu zone de risc de origine seismică. Deși nivelul actual al tehnologiei spațiale nu permite previziunea cutremurelor de pămînt înainte de declanșarea acestora, ci numai probabilitatea lor, cunoștințele dobîndite au un rol foarte important, cel puțin sub trei aspecte: a) datele seismotectonice permit organizarea teritoriului și adoptarea de măsuri legislative și administrative asupra utilizării solurilor vizînd reducerea pagubelor în zonele respective: b) s-a stabilit că activitățile umane pot contribui la creșterea gradului de seismicitate în anumite locuri (greutatea apei acumulată în mari bazine, de pildă, pentru a antrena deformări ale scoarței terestre, ceea ce duce la creșterea tensiunilor tectonice); c) organizarea rapidă de ajutorare a sinistraților.

Imaginile obținute prin satelit, furnizînd informații asupra structurii tectonice, permit o amplasare judicioasă a barajelor, pentru care cutremurele de pămînt pot prezenta pericol de inundații dacă amplasarea acestor baraje nu coincide cu o falie geologică.

Tehnologiile spațiale pot contribui, de asemenea, la prevenirea alunecărilor de teren.

Importante progrese s-au înregistrat în domeniul previziunilor avansate ale catastrofelor de origine meteorologică și hidrologică. Sateliții meteorologici geostaționari furnizează, sub formă de imagini diurne și nocturne, informații continue asupra formării de nori și a temperaturii acestora și asupra suprafeței terestre. Aceste informații sînt completate cu cele ale sateliților meteorologici care evoluează pe orbite polare la joasă altitudine furnizînd date detaliate asupra calotelor polare; există și o rețea de previziune a cicloanelor tropicale în Oceanul Indian și în Zona Caraibelor.

În hidrologie, tehnica sateliților este utilizată în principal pentru a prevedea revărsările de ape, a întocmi hărți ale terenurilor inundabile și a evalua daunele provocate de inundații în bazinele fluviale.

O influență considerabilă asupra microclimatului o pot avea modificările antropogenice ale zonelor vegetale provocate de nori. Despăduririle intensive în zonele tropicale sau deșertice au avut efecte periculoase asupra ciclului hidrologic regional, ducînd la degradarea solului. Regiunile actualmente deşertice din Africa, Peninsula Arabică şi Asia Centrală constituie exemple grave de alterare a climatului datorită unor despăduriri totale şi modificării prin acoperirea cu verdeaţă.

Imaginile obţinute prin sateliţi s-au dovedit utile pentru observarea mişcărilor dunelor de nisip şi pentru planificarea măsurilor preventive sau pentru determinarea amplasamentelor mai puţin expuse.

Tehnicile spaţiale sînt în prezent de un interes limitat pentru detectarea poluării atmosferice, deoarece norii de fum pot fi observaţi în spectrul vizibil. Numeroasele gaze nocive pentru mediu sînt absolut transparente în spectrul captatorilor actualmente utilizaţi pe sateliţi.

Obiectivul esenţial pentru Biroul Coordonatorului Naţiunilor Unite pentru ajutoare în caz de catastrofă în ce priveşte teledetecţia prin satelit este de a limita consecinţele catastrofale, în special în ţările în curs de dezvoltare şi de a încuraja aplicarea acesteia la prevenirea catastrofelor, precum şi la planificarea prealabilă şi de coordonare a ajutoarelor.

ii) Rolul instituţiilor specializate în realizarea cooperării în domeniul spaţial

Caracteristica principală a organismelor prezentate mai sus constă în faptul că activităţile lor sînt legate exclusiv de explorare şi, mai puţin de utilizarea paşnică a spaţiului extraatmosferic. Ele au într-o mai mică măsură un caracter aplicativ, fiind concepute în principal ca centre de coordonare, de informare şi formare, de consultare.

Spre deosebire de acestea, instituţiile specializate din sistemul Naţiunilor Unite sînt implicate direct în aplicaţiile spaţiale.

Aspectul cel mai important al impactului terestru asupra utilizării paşnice a spaţiului extraatmosferic îl constituie dezvoltarea economică şi socială a statelor, proces în care organizaţiilor din sistemul Naţiunilor Unite le revine un rol major.

Patru sînt direcţiile principale în care se acţionează pentru realizarea acestui obiectiv: prin utilizarea tehnologiilor de vîrf; prin teledetecţie; prin producerea de energie solară şi prin industrializarea spaţiului.

Mandatul de a promova industrializarea ţărilor în curs de dezvoltare a fost încredinţat unor instituţii specializate: *Organizaţiei Naţiunilor Unite pentru dezvoltarea industrială (ONUDI)* şi *Programului Naţiunilor Unite pentru dezvoltare (PNUD)*. Prima se ocupă de organizarea, în diverse domenii industriale, a transferului tehnicilor de vîrf, care sînt strîns legate de aplicaţiile spaţiale. Ea a elaborat o serie de proiecte referitoare la tehnicile electronice de telecomunicaţii, de prelucrare a datelor şi informaţiilor. Activităţile sale concrete urmăresc fabricarea anumitor echipamente şi transferul acestora către ţările în curs de dezvoltare, precum şi organizarea de seminarii şi grupe de lucru regionale şi interregionale, difuzarea şi schimbul de informaţii ş.a.

Ca organism de finanțare, PNUD acordă sprijin financiar unor proiecte vizînd diverse aspecte legate de tehnicile spațiale. Începînd din 1964 el și-a concentrat atenția asupra domeniilor telecomunicațiilor, al previziunilor meteorologice și al migrațiilor de insecte vătămătoare, precum și al aplicațiilor radiodifuziunii și televiziunii la dezvoltarea și la studiul resurselor naturale. În prezent PNUD finanțează o serie de proiecte referitoare la sateliții de radiodifuziune, la comunicațiile prin satelit, la sateliții de telecomunicații, la teledetecție.

Una dintre aplicațiile spațiale cele mai spectaculoase s-a înregistrat în domeniul *teledetecției*. La numai doi ani după ce Adunarea Generală a O.N.U. a luat pentru prima dată notă de „tehnicile de recensămînt ale resurselor Terrei", un nou mijloc de observare a globului pămîntesc din sateliți era capabil să detecteze orice obiect aflat pe suprafața survolată. În 1974 după doi ani de activitate, o primă apreciere la Națiunile Unite: „Teleobservarea Terrei din spațiu oferă foarte mari posibilități pentru culegerea de date necesare la nivel național, regional și mondial asupra mediului natural terestru". Printre domeniile de activitate care beneficiază în prezent, și vor beneficia din ce în ce mai mult în viitor, de tehnologiile spațiale se numără agricultura, silvicultura, geologia, oceanografia, geografia ș.a. Asemenea activități ar mai putea îngloba supravegherea mediului înconjurător, inventarierea resurselor minerale, punerea în valoare a resurselor de apă, atmosfera, meteorologia, utilizarea datelor în caz de catastrofe naturale, cartografia etc.

Interesul pe care îl prezintă *resursele naturale* pentru dezvoltarea economică și socială a statelor a făcut ca una din principalele activități cosmice să vizeze utilizarea sateliților pentru inventarierea resurselor existente pe glob. Studierea datelor furnizate pe platformele spațiale sau aeropurtate, prospectarea și producerea resurselor minerale va constitui o bază clasică pentru stabilirea marilor programe de viitor.

În 1971, Adunarea Generală a O.N.U. a creat grupul de lucru al teledetecției terestre prin satelit, iar ulterior a luat ființă Comitetul resurselor naturale. Cîteva dintre instituțiile specializate ale O.N.U. desfășoară activități în acest sens. Un rol important revine *Organizației Națiunilor pentru Agricultură și Alimentație* (FAO) care, în 1980, la cererea Comitetului pentru utilizările pașnice ale spațiului extraatmosferic, a creat un centru de teledetecție, însărcinat să identifice resursele naturale reînnoibile. FAO a utilizat imaginile Satelitului LANDSAT-1 din 1972, cînd acesta a fost lansat, iar ulterior, împreună cu Programul Națiunilor Unite pentru Mediul Înconjurător au întocmit, cu ajutorul teledetecției, o hartă mondială a deșertificării în Africa la nord de Ecuator și un Program pentru evaluarea la scară mondială a condițiilor și resurselor degradării solului, mai ales ale eroziunii provocate de apă și vînt, de alcalinitate, salinitate și de saturarea cu apă a solurilor. În 1976, FAO a lansat un proiect de evaluare mondială pedologică, fondată pe interpretarea hărții mondiale a solurilor.

În anii 1983—1984 ea a întreprins 35 de proiecte de asistență tehnică în diverse domenii: agricultură, silvicultură, faună și floră, pedologie, geomorfologie, pescuit, agrometeorologie, statistici agricole, hidrologie și în utilizarea terenurilor. În 1980 a terminat, împreună cu PNUE un proiect-pilot de supraveghere a pădurilor tropicale, întocmind hărți fitogeografice în Benin, Togo și Camerun. Între 1980—1985, în cadrul unui proiect FAO/PNUE a pus la punct metode repetitive de inventariere și evaluare a existențelor pastorale, iar un program cu obiective analoage a fost realizat în Botswana în anii 1983—1984. Alte 35 de proiecte sînt în curs de executare în Argentina, Bangladesh, Brazilia, Birmania, R.P. Chineză, Egipt, Etiopia, Filipine, Guineea, India, Irak, Kenya, Libia, Malvine, Maroc, Mozambic, Namibia, Nepal, Nicaragua, Niger, Peru, Senegal, Siria, Sudan, Vietnam și R.P.D. Yemen. Ample programe, mergînd de la supravegherea variațiilor vegetației la aceea a efectelor secetei asupra agriculturii sînt în curs de desfășurare în Africa.

Pornind de la perfecționările continue ale tehnicilor de teledetecție, FAO și-a propus ca pînă în 1989 să-și extindă activitățile, înscriind în proiectele sale de viitor acțiuni tot mai complexe care să răspundă necesităților țărilor în curs de dezvoltare.

Imagini furnizate prin sateliți sînt utilizate pentru studii fitoecologice în cadrul programului „Omul și biosfera“, pentru întocmirea unei hărți a vegetației în America Latină.

Comisia de meteorologie agricolă în cadrul *Organizației Meteorologice Mondiale* a înscris printre activitățile sale spațiale studierea pe de o parte a timpului și a climatului în raport cu agricultura (de exemplu alegerea culturilor, protecția contra maladiilor și deteriorării produselor în timpul stocării, conservarea solurilor ș.a.), iar pe de altă parte activitatea agrometeorologică în serviciul producției alimentare. Începînd din 1977, Comisia a angajat împreună cu alte organisme din cadrul O.N.U., cursuri de formare în vederea aplicării teledetecției prin satelit, iar în prezent a întocmit un plan de acțiune privind aspectele meteorologice, climatologice și hidrologice în lupta împotriva deșertificării, care cuprinde o gamă de activități ca: supravegherea parametrilor meteorologici și hidrologici pentru evaluarea procesului de deșertificare; determinarea măsurilor de natură a remedia deșertificarea; determinarea intervenției societății și a omului în procesul de deșertificare etc. În cadrul Programului mondial de aplicațiuni climatologice și al Programului de meteorologie agricolă au fost adoptate o serie de măsuri precum și studierea unor probleme, cum ar fi aspectele meteorologice ale agriculturii în zonele avide de săruri acide, seceta, care constituie în prezent una dintre marile probleme în numeroase părți ale globului, vîntul și apa ca agenți de eroziune, degradarea solurilor și deșertificarea ș.a.

Organizația Mondială a Sănătății urmărește, la rîndul său, aplicațiile teledetecției în agricultură și silvicultură, aplicații care comportă determinarea tipurilor de populări forestiere, localizarea terenurilor mlăștinoase și a coloniilor de muște tse-tse. În programele sale de viitor, OMS a înscris studierea problemelor referitoare la deșertificare, accesul la resursele de apă și importanța estimativă a recoltelor.

Două dintre secțiile *Băncii Internaționale pentru reconstrucție și dezvoltare* — Divizia economică și a resurselor (din cadrul Departamentului agriculturii și dezvoltării rurale) și Secția cartografică din serviciile administrative — utilizează tehnicile de teledetecție pentru evaluarea resurselor și întocmirea de hărți. În cazul unor proiecte în curs în Bangladesh, Indonezia, Nepal, Nigeria, Pakistan și Yemen, datele de teledetecție sînt utilizate pentru diverse activități legate de programele agricole și forestiere: întocmirea de hărți, clasificarea diverselor categorii de soluri și recolte, evaluarea daunelor provocate de revărsări de ape, proiecte de punere în valoare a resurselor de apă. Alte zeci de proiecte de mică importanță sînt în curs de executare în India, Paraguay, Peru, Somalia și Zair. Banca a executat, de asemenea, un important proiect privind întocmirea de hărți indexate de imagini „LANDSAT“, care cuprinde ansamblul țărilor în curs de dezvoltare.

În afara cadrului instituțional, teledetecția este utilizată în prezent și de cîteva state dezvoltate — U.R.S.S., S.U.A., Japonia ș.a. Datorită acestui fapt există în studiu o serie de proiecte referitoare la principiile teleobservării Pămîntului din spațiu. Printre principiile conținute în aceste proiecte se numără: teledetecția trebuie efectuată spre binele și interesul tuturor statelor; cine desfășoară programe de teledetecție trebuie să permită și participarea altor state la aceste programe; teledetecția trebuie să promoveze protecția mediului natural; statele care participă la teledetecție trebuie să acorde asistență tehnică altor state interesate, în condiții stipulate de acorduri; interzicerea utilizării datelor culese prin teledetecție pentru a cauza prejudicii altor state etc.

Comunicațiile spațiale sînt un alt teren în care cooperarea internațională are un rol foarte important. Ele cuprind patru domenii de activități: tehnologia spațială aplicată, serviciile de radiocomunicații, radiodifuziunea și activitatea de informare. Pentru toate aceste domenii s-a creat un cadru instituțional de cooperare[1] și se încearcă să se adopte norme juridice și concepte adecvate. În 1971 a fost adoptat la Washington Acordul INTELSAT, care a organizat comunicații prin satelit, astfel ca să se permită diverselor state să investească capital și să participe la conceperea, dezvoltarea, construcția, inclusiv furnizarea de echipamente, instalații, exploatarea și deținerea de proprietăți în acest sistem. De asemenea, s-a angajat explorarea spațiului în cadrul Acordului încheiat pentru crearea sistemului internațional și al Organizației de Telecomunicații spațiale „Intersputnik“, semnat la Moscova la 15 noiembrie 1971. Conform datelor transmise de Uniunea Internaţională de Telecomunicaţii (UIT), în 1985 se aflau pe orbite geostaţionare circa 220 de sateliţi care transmit direct din spaţiu. De regulă, asemenea activităţi au un caracter comercial şi se realizează pe bază de abonamente.

---

[1] Cooperarea în acest domeniu se realizează prin U.I.T., UNESCO, FAO, OMS, OMM, OACI, OIM, AIEA care au programe de acțiuni proprii.

Încercările de reglementare a acestui sector de activitate au început prin adoptarea unor rezoluţii de către Adunarea Generală a O.N.U.[1] Există şi o reglementare proprie pentru telecomunicaţii: Convenţia internaţională a telecomunicaţiilor şi Regulamentul cu privire la telecomunicaţii.

Cooperarea internaţională este necesară pentru a stabili legăturile de telecomunicaţii între state şi a folosi frecvenţele radio care se propagă peste frontierele lor geografice. Problemele cooperării sînt numeroase şi ele privesc: alocarea internaţională a frecvenţelor; licenţe acordate statelor pentru fiecare clasă de radiostaţie; notificarea în registrul internaţional a utilizării frecvenţelor; interzicerea frecvenţelor nocive.

Soluţiile juridice avansate pentru toate cele patru domenii de activitate menţionate sînt multiple şi ele figurează pe agenda Subcomitetului juridic, fiind în curs de dezvoltare.

Instalarea de centrale spaţiale de energie solară constituie acţiunea cea mai cutezătoare şi mai bogată în potenţialitate pentru utilizarea Cosmosului în interesul întregii umanităţi. Ele urmează să fie plasate pe o orbită geostaţionară şi vor transmite energia electrică transformată din energia solară, prin intermediul unui fascicul de microunde. La sol energia va fi captată de o staţie care face conversia în energie electrică şi o distribuie reţelei de abonaţi. Sînt în studiu trei sisteme de centrale electrice spaţiale: unul care preconizează ca energia solară să fie convertită direct în spaţiu şi să fie transmisă pe Terra; al doilea are în vedere mari captatoare solare care concentrează razele solare asupra unui receptor central, unde căldura antrenează turbina cu gaze a unei centrale electrice în circuit închis şi ultimul constă în realizarea de mari panouri reflectorizante plasate pe o orbită geostaţionară, care transmit energia microundelor emise către staţii terestre instalate pe mări sau în zone deşertice sau unor staţii receptoare instalate lîngă oraşe sau mari complexe industriale. Prin realizarea acestui obiectiv problema energiei şi-ar găsi o rezolvare definitivă, fapt perfect posibil. Centralele spaţiale prezintă avantaje colosale faţă de centralele terestre clasice. În spaţiu se pot construi structuri foarte mari, fără a exista o limitare a greutăţii; nu sînt afectate de elemente catastrofice ca taifune, cicloane, cutremure de pămînt. Deocamdată aceste proiecte ţin de viitor deoarece mai trebuie soluţionate o serie de probleme tehnice şi financiare. Plasarea pe orbită a unei astfel de centrale ar costa între 20 şi 40 miliarde de dolari, iar pentru a concura preţul energiei furnizată de combustibili fosili (petrol și cărbune) ar trebui să se plaseze pe orbită aproximativ 60 centrale spaţiale.

---

[1] Rez. 2733/XXV din 16 decembrie 1970; 2916/XXVII din 9 noiembrie 1972; 2917/XXVII din aceeaşi dată; 31/8 din 8 noiembrie 1976; 36/35 din 18 noiembrie 1981; 37/92 din 10 decembrie 1982 ş.a.

Dar acţiunea a fost amorsată. A început testarea, în condiţiile spaţiului extraatmosferic a unor materiale care vor fi folosite în construcţia unor astfel de centrale. În cadrul misiunii Skylab (1973) s-au efectuat primele studii de acest gen, la fel în cadrul misiunii Soiuz—Apollo (1975). Navetele spaţiale ale S.U.A. și staţiile sovietice pilotate au în programele lor asemenea obiective. De asemenea, se fac studii pentru realizarea de noi materiale în acest scop (unul dintre programele experimentate de cosmonautul român Dumitru Prunariu viza această problemă), și chiar utilizarea unor materiale existente pe Lună.

Tehnologiile spaţiale au deschis noi perspective și în domeniul industrializării Cosmosului. Pe Terra sînt în curs de dezvoltare, producere și testare o serie de materiale utilizabile în spaţiul extraatmosferic. Au fost elaborate proiecte pentru plasarea pe orbită a unor mari complexe spaţiale (adevărate centrale de exploatare), instalaţii și utilaje industriale ce vor fi utilizate în Cosmos.

Raportată la ritmul progreselor înregistrate de tehnicile spaţiale, materializarea acestor proiecte nu pune probleme de natură tehnică deosebite, singurele obstacole previzibile fiind acelea de timp și de ordin financiar. Pași importanţi au fost făcuţi în domeniile metalurgiei, dinamicii fluidelor, al reacţiilor chimice. Astfel, utilizînd materii aduse de pe corpurile cerești pentru tratamentul, în spaţiul extraatmosferic, al unor materiale de pe pămînt s-au realizat deja produse cu caracteristici noi, cum ar fi metalele și aliajele „spumante“, foarte ușoare și rezistente, de o deosebită puritate, folosite în electronica nucleară. Recent a fost pusă la punct tehnica sudării la rece în condiţiile extraatmosferice, a fabricării unor cristale pure, imposibil de realizat pe Pămînt. Tehnica spaţială a înregistrat progrese însemnate şi în domeniul automatizării proceselor de fabricaţie şi al miniaturizării unor produse. S-au efectuat experienţe cu materiale compozite, electroforeză și transferuri de fluide şi s-a reușit fabricarea unor produse farmaceutice ca eritropoetina (stimulator al producerii de hematii), urokinaza (anticuagulant) şi multe altele. Aceste premise au stat la baza unor proiecte de viitor, vizînd desfăşurarea de activităţi industriale în spaţiul extraatmosferic, de construire a unor „insule spaţiale“ — astropolisuri — şi de colonizare a acestora cu oameni. Pe baza unui proiect american un astfel de astropolis va fi construit în următorii 10—15 ani, el putînd să adăpostească circa 10 000 de oameni. Aprecierile viitorologului american Patrik Gunkel, că în 1995 va fi înfiinţată prima întreprindere industrială în Cosmos, par astfel de domeniul posibilului.

b) COOPERAREA REGIONALĂ ÎN UTILIZAREA PAŞNICĂ A SPAŢIULUI EXTRAATMOSFERIC

Această cooperare se realizează prin opt organizaţii cu caracter guvernamental, înfiinţate de ţările socialiste, de cele din Europa occidentală, din America Latină, de ţările arabe şi de cele africane.

a) Statele socialiste au creat în acest scop *Organizaţia Internaţională de telecomunicaţii spaţiale* (INTERSPUTNIK) şi Consiliul de cooperare internaţională *pentru studierea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic.*

Sistemul INTERSPUTNIK este o organizaţie internaţională interguvernamentală, creată prin Acordul de la Moscova din 15 noiembrie 1971 (intrat în vigoare la 12 iulie 1972) şi are ca obiect de a asigura statelor membre, prin intermediul sateliţilor, circuite de legături telefonice şi telegrafice şi canale de televiziune alb-negru şi color, precum şi alte mijloace de transmiterea informaţiilor. Acest sistem, care se ocupă de probleme privind studierea, crearea, exploatarea şi dezvoltarea unui sistem internaţional de telecomunicaţii cu ajutorul sateliţilor artificiali se compune din două elemente principale: un sector spaţial alcătuit din sateliţi şi mijloace de comandă a sateliţilor pe orbită şi de un sector cuprinzînd staţii terestre care comunică între ele cu ajutorul sateliţilor. Sediul Organizaţiei este la Moscova.

Sînt membre ale acestei organizaţii: Afganistan, Bulgaria, Cehoslovacia, R.P.D. Coreană, Cuba, R.D. Germană, Laos, Mongolia, România, Polonia, Ungaria, U.R.S.S., R.S. Vietnam, R.D. a Yemenului şi Siria.

Sateliţii şi mijloacele de comandă a acestora sînt proprietatea Organizaţiei, iar lansarea acestora se realizează prin acorduri speciale încheiate între statele membre. Staţiile sînt proprietatea statelor care le exploatează.

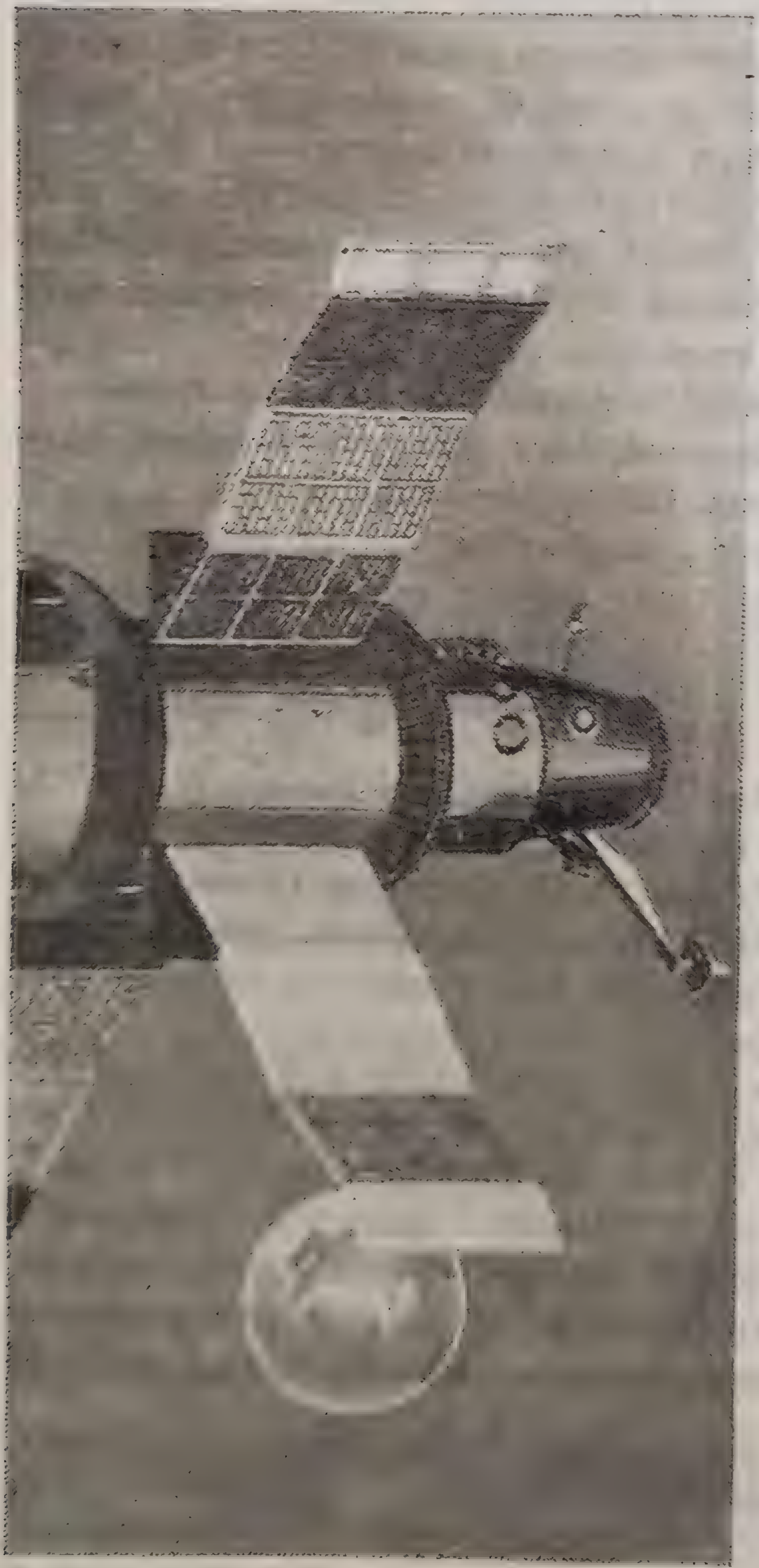
INTERSPUTNIK a închiriat emiţătoare plasate la bordul sateliţilor geostaţionari STATSIONAR-4 şi 13 (primul funcţionează deasupra Oceanului Atlantic, iar cel de-al doilea în regiunea Oceanului Indian), şi a înfiinţat nouă staţii terestre în legătură cu satelitul STATSIONAR-4 (în Algeria, Bulgaria, Cuba, Ungaria, Irak, Polonia, R.D. Germană, Cehoslovacia şi U.R.S.S.) şi cinci legate de STATSIONAR-13 (în Afganistan, Mongolia, Laos, R.S. Vietnam şi U.R.S.S.). El este utilizat în prezent pentru a difuza imagini produse de organismele de televiziune din ţările respective.

b) *Consiliul de cooperare internaţională pentru studierea şi utilizarea spaţiului extraatmosferic* (INTERCOSMOS) este un program de cooperare între ţările socialiste pentru explorarea şi utilizarea paşnică a spaţiului extraatmosferic. Adoptat la Moscova în 1967, Programul general de cooperare a căpătat denumirea de INTERCOSMOS în 1970. Geneza acestui program datează din 1965, cînd, la iniţiativa Uniunii Sovietice, între şefii guvernelor statelor socialiste[1], a avut loc o corespondenţă pentru a-şi uni eforturile în vederea explorării și utilizării spațiului în scopuri pașnice. Statutul juridic al cooperării multilaterale al țărilor socialiste în cadrul programului INTERCOSMOS a fost elaborat la Moscova în iulie 1976, în „Acordul guvernamental asupra cooperării în domeniul explorării și utilizării pașnice a spațiului extraatmosferic“, care a intrat în vigoare în martie 1976.

---

[1] La programul INTERCOSMOS participă următoarele zece state: Bulgaria, Cuba, Cehoslovacia, R.D. Germană, R.P. Mongolă, Polonia, România, Ungaria, U.R.S.S., R.S. Vietnam.

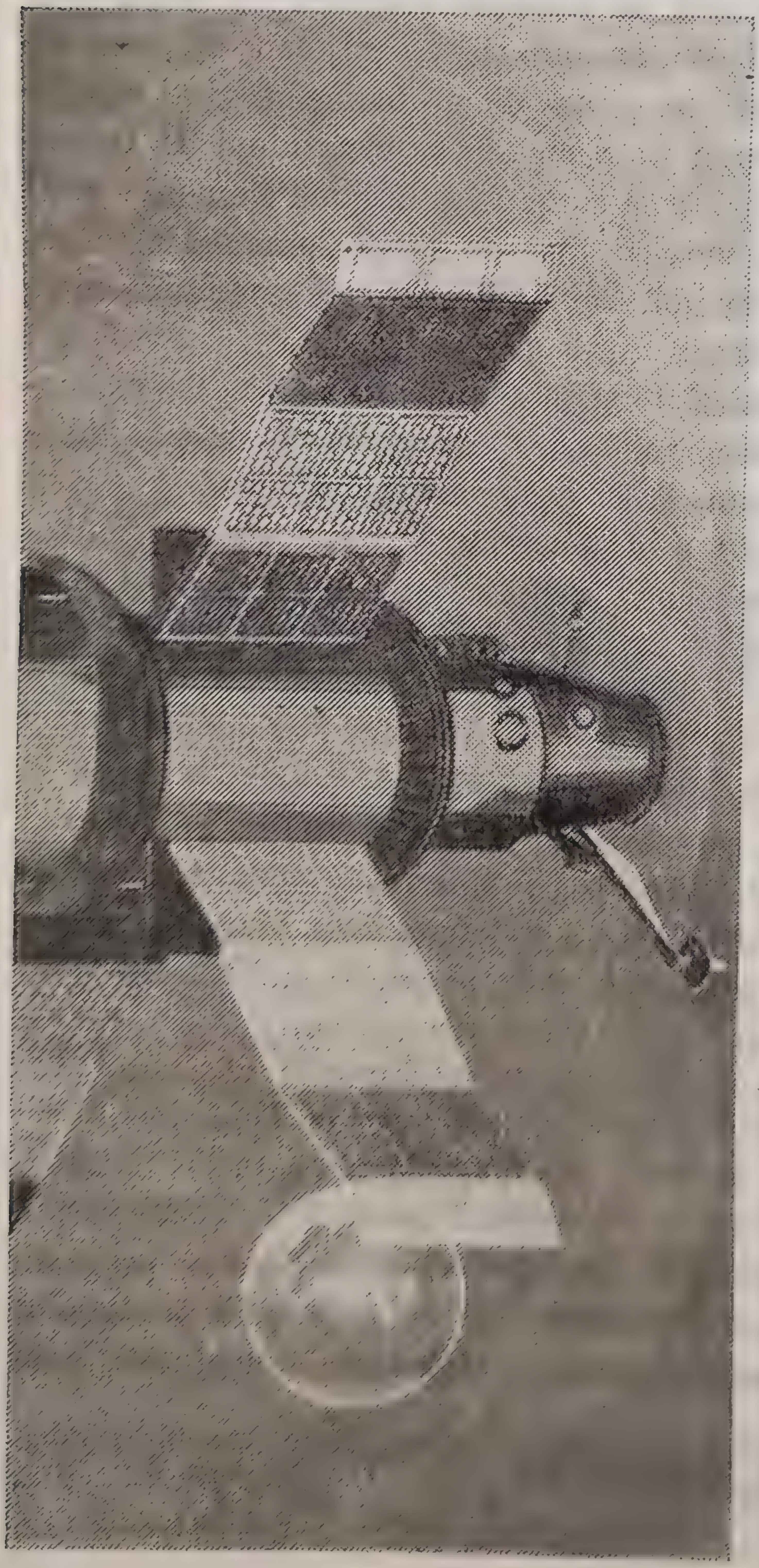
Cooperarea în cadrul programului INTERCOSMOS se realizează în următoarele cinci domenii: fizica spațială, inclusiv știința materialelor spațiale, meteorologia spațială, biologia și medicina spațială, comunicațiile spațiale și teledetecția Pămîntului cu ajutorul tehnicilor aerospațiale. Executarea programelor în domeniile menționate se realizează prin grupe de lucru



Stația sovietică „Saliut-7“ (desen).

vederea explorării şi utilizării spaţiului în scopuri paşnice. Statutul juridic al cooperării multilaterale al ţărilor socialiste în cadrul programului INTERCOSMOS a fost elaborat la Moscova în iulie 1976, în „Acordul guvernamental asupra cooperării în domeniul explorării şi utilizării paşnice a spaţiului extraatmosferic", care a intrat în vigoare în martie 1976.

Cooperarea în cadrul programului INTERCOSMOS se realizează în următoarele cinci domenii: fizica spaţială, inclusiv ştiinţa materialelor spaţiale, meteorologia spaţială, biologia şi medicina spaţială, comunicaţiile spaţiale şi teledetecţia Pămîntului cu ajutorul tehnicilor aerospaţiale. Executarea programelor în domeniile menţionate se realizează prin grupe de lucru



Staţia sovietică „Saliut-7" (desen).

mixte alcătuite din oameni de ştiinţă şi experţi din statele-părţi. În cadrul programelor stabilite, pînă la sfîrşitul anului 1985 au fost lansaţi 23 de sateliţi din seria INTERCOSMOS şi 11 rachete de cercetare la înaltă altitudine, de tip „Vertical", precum şi un mare număr de rachete meteorologice. Instrumente foarte perfecţionate, realizate de oameni de ştiinţă din ţările socialiste au fost montate pe vehicule spaţiale, în special pe sateliţii din seria „Cosmos" şi „Meteor", pe staţiile automate „Prognoz" şi „Astron", pe spaţionava „Soiuz" şi pe staţiile orbitale „Saliut"; circa 550 de instrumente şi aparate ştiinţifice au fost fabricate şi experimentate la bordul vehiculelor spaţiale, pe sateliţi și pe rachete pentru studierea ionosferei și magnetosferei, a Soarelui și a activității solare, a radiațiilor cosmice și a proceselor și fenomenelor care se produc în structurile superioare ale atmosferei terestre, precum și pentru experiențe medicale, biologice, geofizice ș.a. Una dintre activitățile importante în cadrul Programului INTERCOSMOS a fost îmbarcarea de echipaje internaționale alcătuite din cosmonauți sovietici și din alte state socialiste la bordul spaționavelor „Soiuz" și a stației orbitale „Saliut". În următorii zece ani cooperarea prevăzută în planul pe termen lung se va dezvolta în toate domeniile menționate cu ajutorul aparatelor spațiale locuite și nelocuite.

c) 11 state din Europa Occidentală[1] au creat la 15 aprilie 1975, Agenția Spațială Europeană (ASE). În termenii Convenției semnate la Bruxelles[2], ASE are ca obiectiv asigurarea și dezvoltarea, în scopuri exclusiv pașnice, a cooperării între statele membre în domeniile cercetării și a tehnologiilor spațiale precum și a aplicațiilor lor.

Între 17 mai 1968[3] și decembrie 1984 ASE a lansat 14 sateliți științifici, avînd ca misiune studierea radiațiilor cosmice și a radiațiilor X solare, fenomenele aurorale, fenomenele proprii calotei polare și a ionosferei, mediul interplanetar, magnetosfera polară, astronomia UV și gama, atmosfera neutră, ionosfera, dinamica magnetosferei, relația Soare—Pămînt, astronomia în raze X ș.a. În prezent ASE a elaborat un plan pe termen lung care prevede realizarea pînă la sfîrșitul anilor '90 a următoarelor patru programe: de fizică a relațiilor Soare—Pămînt (PREST); o mărime de studiu a corpurilor primitive, inclusiv prelevarea de eșantioane; o alta de spectroscopie intensivă a radiațiilor X între 0,1 și 20 KeV și o misiune-intensivă de spectroscopie heterodină (care va studia gama lungimilor de unde mai mici de un milimetru).

---

[1] Belgia, Danemarca, Elveţia, R.F. Germania, Franţa, Italia, Irlanda, Marea Britanie, Olanda, Spania şi Suedia.

[2] ASE a luat naştere prin fiziunea a două organizaţii, a Organizaţiei europene de cercetări spaţiale (CERS), care pînă la fuzionare a lansat şi exploatat şapte sateliţi ştiinţifici „Aurorae", „Boreas", „Iris", „Heos-1" şi „Heos-2", „TD-1" şi „ESRO-IV" şi circa 180 de rachete sondă şi a Organizaţiei europene pentru punerea la punct şi construirea lansatoarelor de aparate spaţiale (CECLES).

[3] Au fost luaţi în calcul şi sateliţii lansaţi de CERS.

ASE dispune de programe de teledetecție a resurselor terestre, de observarea litosferei, de un program de telecomunicații, în cadrul căruia se include și programul EUREKA, care va deveni operațional în martie 1988 și care va servi la efectuarea de experiențe în condiții de microgravitație.

Începînd din 1980, activitatea ASE s-a extins, astfel că, pe lingă activități de cercetare dispune și de servicii operaționale de lansare, inclusiv fabricarea de lansatoare, operațiuni de lansare și comercializare a programelor (prin societatea *Arianespace*, prima societate privată de transporturi spațiale din lume).[1]

Zona de lansare a rachetelor „Ariane", în construcție.

---

[1] Societatea a fost constituită de 36 de firme vest-europene; 13 bănci și Agenția Spațială franceză. Pînă la sfîrșitul anului 1985 *Arianespace* a efectuat patru lansări, punînd pe orbită șapte sateliți comerciali.

d) Un număr de 12 state din Europa Occidentală au creat, în mai 1983, Organizaţia europeană a sateliţilor meteorologici (EUMETSAT) cu scopul de a realiza şi exploata sistemele europene de sateliţi meteorologici operaţionali. Organizaţia are un caracter provizoriu, ea cuprinzînd, la începutul anului 1986 următoarele state membre: Belgia, Danemarca, Elveţia, Finlanda, Franţa, R.F. Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Marea Britania, Norvegia, Olanda, Portugalia, Spania, Suedia şi Turcia.

Comisia economică şi socială pentru Asia şi Pacific (CESAP) este un organism regional autonom creat în vederea dezvoltării unei cooperări tehnice între statele membre[1]. CESAP a creat în 1983 un program regional de teledetecţie, cu caracter pluridisciplinar care îşi propune utilizarea tehnicilor de teledetecţie pentru punerea în valoare a resurselor şi supravegherea mediului înconjurător. Programul, care funcţionează în cadrul Diviziei resurselor naturale al CESAP, a întreprins o serie de activităţi ca: formarea de cadre ştiinţifice, organizarea de seminarii, colocvii, identificarea unor proiecte pilot ş.a. Pînă la începutul anului 1986, Programul a acordat circa 70 de burse de formare, 36 de participanţi s-au pregătit la Centrul regional asiatic de formare în teledetecţie (CRAFT) din cadrul Institutului asiatic de tehnologie (AIT), a organizat patru reuniuni regionale la care s-au dezbătut probleme referitoare la rolul teledetecţiei în agricultură, geologie, silvicultură şi resursele terestre, precum şi o serie de ateliere de formare, călătorii de studiu ş.a.

Comisia Economică pentru America Latină şi Caraibe (CEPALC) are un caracter neaplicativ, ea participînd sau organizînd diverse reuniuni ale specialiştilor în explorarea paşnică a spaţiului extraatmosferic. CEPALC participă la lucrările organismelor ştiinţifice interguvernamentale şi neguvernamentale.

Comisia economică pentru Africa (CEA), Programul regional african de teledetecţie (PRAFT), creat în 1975 de Conferinţa miniştrilor statelor membre ale CEA. Programul african a fost conceput ca un mecanism de coordonare a politicii generale de teledetecţie pentru a face să beneficieze de tehnicile respective toate statele membre. Organul principal al Programului este Consiliul de teledetecţie, care a început să funcţioneze din octombrie 1979. În cadrul Programului a fost creat şi un secretariat, înfiinţat la 3 iunie 1982, iar responsabilitatea executării sale a fost încredinţată Grupului de cartografie şi teledetecţie din cadrul Diviziei resurselor naturale a Secretarului. Printre organele subsidiare se numără Consiliul de administraţie, Comitetul consultativ tehnic, comitetele regionale de gestiune şi centrele regionale de teledetecție (în număr de cinci, situate la Cairo, Kinshasa, Nairobi, Ilé-Ifé și Ouagadougou), toate create între 1979 și 1982.

---

[1] Sînt membre ale CESAP următoarele state: Filipine, Indonezia, Malaezia, Nepal, Singapore, Sri Lanka şi Thailanda. În 1985 şi-au mai exprimat intenţia de a deveni membri ale acestuia alte ţări printre care: Afganistanul, Bangladesh, Statele federale ale Microneziei, Fiji, India, Iran, R.P. Mongolă, Pakistan, Vanuatu, R.S. Vietnam, precum şi o serie de teritorii.

Lipsa de fonduri și de personal, precum și dificultățile de comunicație între diferitele unități administrative au făcut ca activitățile programului să fie destul de reduse[1], ele limitîndu-se, mai ales, la unele sesiuni consultative sau la organizarea de seminarii, reuniuni de studiu și colocvii asupra aplicării teledetecției în domeniile cartografiei, controlului mediului, transporturi, luptei contra deșertificării ș.a.

Liga Statelor Arabe a înființat în aprilie 1976 Organizația arabă de telecomunicații prin satelit (ARABSAT), la care sînt membre un număr de 22 de state. Principalul obiectiv al organizației este de a stabili și exploata sistemul de telecomunicații regionale în scopul dezvoltării socio-economice a regiunii.

c) COOPERAREA BILATERALĂ

Aceasta este forma cea mai des utilizată de cooperare între state în domeniul spațial. Actualmente, sute de acorduri bilaterale, definind sarcini și obiective comune, drepturile și datoriile reciproce ale părților, modalitățile de realizare a programelor convenite etc. au fost deja încheiate. România, Franța, India, Suedia, U.R.S.S., S.U.A. ș.a. au încheiat asemenea acorduri în diverse domenii ale cooperării spațiale.

d) COOPERAREA ȘTIINȚIFICĂ INTERNAȚIONALĂ

Se realizează prin trei organizații internaționale neguvernamentale — Consiliul Internațional al Uniunilor Științifice (CIUS), Comitetul cercetării spațiale din cadrul Consiliului Internațional al Uniunilor Științifice și prin Federația Internațională de astronautică.

CIUS a fost înființată în 1931, succedînd Consiliul Internațional al cercetării (creat în 1919), ca organism central prin intermediul căruia comunitatea științifică internațională a abordat probleme majore de interes comun și a stimulat cooperarea științifică[2].

Preocupările CIUS pentru cercetările spațiale datează din anul 1979, cînd a acceptat să înscrie în programele sale studierea relațiilor dintre fenomenele solare și magnetismul și electricitatea terestră. Înainte de această dată, în octombrie 1958 a fost creat un organism specializat — Comitetul Cercetării Spațiale — (COSPAR) — la activitățile căruia participă în prezent 12 din cele 20 de uniuni științifice aderente la CIUS. În 1966 a fost creat Comitetul științei și tehnicii în țările în curs de dezvoltare (COSTED) care, în 1984, în colaborare cu O.N.U. și COSPAR, a organizat un atelier pentru promovarea cercetării în țările în curs de dezvoltare. Tot în 1984 au avut loc o serie de reuniuni organizate de organele CIUS privind o serie de aspecte ale teledetecției. Consiliul colaborează cu mai multe organizații interguvernamentale ca ECOSOC, PNUE, FAO, AIEA, UIT, UNESCO, OMS, OMM etc. precum și cu organizații neguvernamentale foarte diverse.

---

[1] Programul urma să fie finanțat de Agenția pentru Dezvoltare Internațională din S.U.A. (USAID): Cei 170 de milioane de dolari oferiți de USAID au fost epuizați pînă în 1982, iar de atunci nu s-a mai făcut nici un vărsămînt.

[2] CIUS, ai cărui membri sînt, pe de o parte, uniunile științifice internaționale, iar pe de altă parte academiile și consiliile de cercetare, reunește 20 de uniuni științifice și 19 organisme științifice asociate.

Federația Internațională de Astronautică (FIA), împreună cu organele asociate[1], organizează congrese și reuniuni științifice, întreprinde studii asupra anumitor probleme privind astronautica. La cel de-al 28-lea Congres al său, ținut în 1977 la Praga, FIA a ales ca temă „Utilizarea spațiului — astăzi și mîine". Tema celui de al 29-lea Congres, ținut în 1978 la Dubrovnic (R.S.F. Iugoslavia) a fost „Astronautica pentru pace și progresul umanității", iar „Programul spațial în progresul umanității" a fost tema celui de-al 30-lea Congres de la München (R.F. Germania), din 1979.

În 1980 s-a ținut la Tokio cel de-al 31-lea Congres cu tema „Aplicațiile de progres în domeniul spațial", iar congresul a pus accentul pe „Efectele economice ale progresului în domeniul spațial" (au fost abordate teme ca: spațiul și energia, aplicațiile terestre ale tehnicilor spațiale, sisteme de generatori de energie în spațiu și influența progresului tehnicilor spațiale asupra științelor umaniste).

La Roma s-a ținut în 1981 cel de-al 32-lea Congres, cu tema, „Spațiul: al patrulea mediu al omului, iar în 1982, la cel de-al 33-lea Congres ținut la Paris s-a ales ca temă „Spațiul în anul 2000"). „Cooperarea în spațiu" a fost tema celui de al 34-lea Congres ținut în 1983 la Budapesta, iar la cel de-al 35-lea Congres de la Lausanne (Elveția) tema dezbaterii a fost „Explorarea spațiului în profitul tuturor". Au urmat apoi Congresul 36 (Stockholm), Congresul 37 (Innsbruck), Congresul 38 (Brighton).

Institutul Internațional de drept spațial organizează anual colocvii asupra dreptului spațial. De regulă, problemele dezbătute în cadrul acestor colocvii sînt axate pe aspectele juridice ale temelor care fac obiectul congreselor anuale ale FIA și cu care se desfășoară în paralel.

*

De pe urma cooperării internaționale în cadrul organismelor și organizațiilor amintite, multe state au obținut o serie de avantaje, însă problemele majore ale omenirii nu au fost soluționate. Activitățile spațiale conțin multe potențialități, totul este cum vor fi folosite în continuare. În interesul cui? A coopera pentru a construi, nu pentru a distruge, aceasta este deviza sub care trebuie să se desfășoare relațiile dintre state în explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic.

---

[1] La FIA, care la începutul anului 1986 număra 63 de membri din 35 de țări, sînt afiliate Academia Internațională de Astronautică (659 de membri din 36 de țări) și Institutul Internațional de drept spațial (450 de membri din 48 de țări).

3. ROMÂNIA, COSMOSUL ȘI PACEA

Vocația de pace, colaborare și prietenie a poporului român, spiritul său creator și pătrunzător sînt probate de miile de ani de istorie. De la începuturile afirmării lor în poziții oficiale și în realizări practice, menționate de Herodot și de alte izvoare ale vremii, și pînă în zilele noastre, ele s-au afirmat ca niște constante, care au lăsat urme indelebile în patrimoniul spiritualității românești și mondiale. Pe măsura trecerii timpului aceste trăsături se vor amplifica, dobîndind, în anii socialismului, valențe cu totul noi, izvorîte din condiții obiective. Întreaga activitate desfășurată de România socialistă pe plan internațional, numeroasele sale inițiative și poziții exprimate atestă vocația sa pașnică, năzuința arzătoare a poporului român de a dezvolta relații de strînsă colaborare cu toate statele lumii, indiferent de orînduirea lor socială, de a pune capăt vechii politici imperialiste, colonialiste și neocolonialiste, de a asigura triumful relațiilor bazate pe egalitate deplină în drepturi, respect al independenței și suveranității naționale, neamestec în treburile interne, renunțarea la forță și la amenințarea cu forța, respectarea dreptului fiecărui popor de a fi stăpîn pe destinele sale, de a-și făuri viața în mod liber, așa cum dorește.

Orientarea politicii externe românești în direcția soluționării marilor probleme ale lumii contemporane, în vederea menținerii păcii și securității internaționale, a intensificării cooperării pașnice cu toate popoarele, cu toate națiunile, în vederea edificării unei lumi mai bune și mai drepte pe planeta Pămînt își găsește expresia și în opțiunile sale în ce privește explorarea și utilizarea spațiului extraatmosferic. Încă de la începuturile erei cosmice, România s-a pronunțat pentru ca acesta *să fie utilizat exclusiv în scopuri pașnice, spre binele și în interesul întregii umanități*. Nu este vorba de o simplă declarație, de un deziderat, ci de o poziție a unui stat intim legat de activitățile spațiale, prin numeroase acțiuni de pionierat în acest domeniu. Cum se va vedea și în paginile ce urmează, savanți și oameni de ştiinţă români au avut și au contribuţii remarcabile în dezvoltarea ştiinţelor spaţiale, au imaginat şi pus la punct tehnici care au permis explorarea şi utilizarea paşnică a Cosmosului, unele dintre ele contribuind acum direct la aplicaţiile spaţiale. Datorită potenţialităţilor sale ştiinţifice şi tehnice în plină dezvoltare, România desfăşoară o intensă activitate în domeniul cercetării şi explorării spaţiului extraatmosferic, dispunînd de programe spaţiale proprii. Amplele şi complexele cercetări spaţiale care se desfăşoară în prezent în România constituie un factor de seamă al progresului tehnico-ştiinţific al ţării noastre şi o contribuţie la dezlegarea tainelor Universului, o investiţie pentru viitor, de pe urma căreia să beneficieze întreaga umanitate.

În organizaţii internaţionale universale şi regionale şi în forumuri ştiinţifice mondiale, unde se desfăşoară o amplă cooperare multilaterală în diverse domenii — tehnic, juridic, aplicativ, științific etc. —, reprezentanții țării noastre aduc prețioase contribuții la elaborarea unei strategii spațiale globale.

Exprimînd orientările, pozițiile și gîndurile de viitor ale României, președintele Nicolae Ceaușescu afirma: „Vom spori contribuția patriei noastre la cunoașterea tainelor Cosmosului și a tainelor naturii, cu speranța că aceasta va servi întotdeauna intereselor de bunăstare și fericire ale popoarelor, la cauza păcii și independenței lor".

În parametrii acestor gînduri și speranțe se înscrie ampla activitate pe care țara noastră o desfășoară atît pe plan național, cît și în cadrul cooperării regionale și multilaterale.

a) PRECURSORI ROMÂNI AI TEHNOLOGIILOR SPAȚIALE

Continuatori ai unor vechi și bogate tradiții de gîndire și creație științifică, ai unei valoroase moșteniri lăsate de înaintași, oamenii de știință din țara noastră au fost printre primii din lume care au abordat problematica tehnologiilor spațiale. În ordine cronologică, am consemna realizarea cărturarului Ioan Vitez (1408—1462) care a întemeiat la Oradea cel dintîi observator astronomic de pe teritoriul țării noastre, înzestrat cu cele mai perfecționate instrumente ale vremii, acele „Tabulae Waradiensis", ce permiteau previziunea exactă a eclipselor pentru meridianul de la Oradea.

Conrad Haas, comandantul Arsenalului din Sibiu, este autorul celui mai vechi document cunoscut pînă în prezent unde se fac referiri la construcția rachetelor cu mai multe trepte și în care este dezvoltată cea mai veche teorie a acestor mijloace de transport atestată documentar. Unul din capitolele „Coligatului de la Sibiu" descrie activitatea pe care, împreună cu pirotehnicienii locali, Haas a desfășurat-o în perioada 1529—1569 la Sibiu în domeniul construcției de rachete, dînd soluții prețioase cu caracter de prioritate, asupra modului de a amenaja „rachete zburătoare înainte de a ajunge la înălțimi, a încerca sau a zbura liber, de a construi rachete frumoase care să călătorească singure spre înălțimi sau să alerge încoace și încolo pe Pămînt". În 1555, Haas a inventat prima rachetă, în mai multe trepte, cu baterii de stabilizatori de tip delta, cu un mod de funcționare foarte apropiat de rachetele actuale. Experimentînd diverse amestecuri de combustibili pentru propulsarea rachetelor sale, Haas deține o prioritate absolută prin conceperea unor combustibili lichizi (adaus de alcool în amestec cu pulberi).[1] Tot el este primul din lume care se gîndește la utilizarea rampei de lansare pentru rachete. Un fapt demn de remarcat este și acela că, deși militar de carieră, Conrad Haas a conceput rachetele sale pentru utilizarea lor în scopuri exclusiv pașnice. „Dar sfatul meu este mai mult pace și nu război —

---

[1] Unele rețete de combustibili experimentate de Haas pentru propulsarea rachetelor sale au fost preluate de la un alt român, chimistul Ioan Românul, care a lucrat la o mare pulberărie de la Alba Iulia, spre sfîrșitul sec. al XV-lea.

scria el în lucrarea amintită—, armele să stea sub acoperiș, astfel ca glonțul să nu fie tras, pulberea să nu explodeze și să nu se umezească, astfel ca domnitorul să rămînă cu lauri, iar ostașul cu viață; acesta este sfatul pe care Conrad Haas vi-l dă“[1].

Prima ambarcațiune aeriană din lume a fost creată în anul 1886, tot de un om de știință român, inginerul Alexandru Ciurcu, a cărei utilizare o preconiza pentru ridicarea în văzduh a unor platforme zburătoare. Cîțiva ani mai tîrziu, cînd ministrul francez de război, generalul Boulanger, i-a propus construirea unei flote aeriene pe sistemul imaginat de el, omul de știință român a răspuns: „de acord, dar cu următoarea condiție: Flota aeriană să determine, prin însăși forța ei, dezarmarea generală și pacea universală“. Condiția nu a fost acceptată.

Printre precursorii medicinei spațiale își înscrie numele fiziologul și medicul Dimitrie Călugăreanu (1868—1937) care, în primul an al veacului XX, efectuează o experiență de pionierat; împreună cu trei cîini, el urcă într-un balon la 3 200 m înălțime, reușind să analizeze efectele altitudinii asupra hemoglobinei.

Un alt om de știință de la noi, Hermann Oberth, născut la Sibiu, la 25 iunie 1894, un pasionat pentru zborurile spațiale realizează, în 1917, primul proiect din lume al execuției unei rachete pentru zborurile lungi — 300 de km — care să funcționeze cu combustibil lichid (alcool și oxigen lichid). După ce, în 1922, lucrarea sa *Racheta spre spațiul interplanetar* depusă ca dizertație la Universitatea din Heidelberg, este respinsă cu mențiunea „calculele sînt exacte, dar undeva probabil s-a pornit de la ipoteze false“, la 18 mai 1923 susține examenul de diplomă la Universitatea din Cluj cu aceeași lucrare. În același an își publică, pe cheltuielile sale, în Germania, lucrarea.

În 1924 este numit profesor de matematică și fizică la Liceul „Stephan Ludwig Roth“ și la Mediaș, iar la 6 martie 1931 brevetează la oficiul de invenții al României „Procedeu și dispozitiv de combustie rapidă“. La numai o lună de la obținerea brevetului de inventator (nr. 19 516), prima rachetă de concepție Herman Oberth ia startul de pe Coasta Mării Baltice. Cu fiecare an cercetările sale vor aduce noi elemente, astfel că la sfîrșitul celui de-al doilea război mondial ideile sale științifice și soluțiile sale tehnice, materializate în lucrările *Oameni în Cosmos* (1945) și *Automatul lunar* (1950), și-au găsit aplicațiile practice. Sintetizînd valoarea contribuției pe care savantul român a adus-o la transpunerea în realitate a acestui vis milenar al umanității, fostul său elev de odinioară, von Braun nota: „Hermann Oberth a fost primul care, în legătură cu ideea unor zboruri cosmice reale, a pus mîna pe rigla de calcul și a prezentat concepte și proiecte de construcții elaborate numeric... Eu însumi îi datorez atît steaua mea călăuzitoare în viață, cît și primul contact cu aspectele teoretice și practice ale tehnicii rachetelor și zborului spațial".[1]

---

[1] Citat după *Istoria aviației românești, op. cit.*, p. 557. Pentru detalii a se vedea aceeași lucrare, p. 555—557.

În galeria prestigioșilor precursori români ai tehnologiilor spațiale, un nume de rezonanță este și cel al lui Nicolae Văideanu, a cărui contribuție teoretică și practică la dezvoltarea tehnicii rachetelor este elogios apreciată. Astfel, în mai 1942, la vîrsta de numai 31 de ani, Nicolae Văideanu a brevetat prima sa rachetă, „Udovilul" — cu caracteristici originale — camere de ardere multiple, tuburi de gaze prevăzute cu cornete reactive. Acestei prime invenții, a cărei descriere se află într-o broșură, *Udovilul, motor cu viteză de 3 200 kilometri pe oră*, păstrată în biblioteca Academiei R.S. România, i-au urmat alte două pe aceeași temă — una publicată în 1944, iar cealaltă în 1945. Pentru a construi aceste rachete, el a calculat și proiectat, de-a lungul anilor, circa 20 de rachete științifice și meteorologice și peste 250 de rețete de combustibil.

O contribuție importantă la reușita proiectului „Apollo", care a plasat primul om pe Lună, au avut-o și unele dintre cele 250 de invenții și 800 de brevete ale savantului de geniu, Henri Coandă, realizatorul primului avion cu reacție din lume, precum și impresionantul volum de calcule pentru traseul Pămînt-Lună-Pămînt făcute de inginerul de origine română George Bothezat, profesor la Universitatea din orașul Dayton (Ohio).

Reconstituind drumul parcurs de gîndirea științifică românească în acest dificil, temerar și actual domeniu, constatăm, cu îndreptățită satisfacție că, deși România nu a dispus de potențialul necesar realizării unei costisitoare rachete care brăzdează în prezent căile stelare, multe din proiectele, invențiile și calculele oamenilor de știință români au contribuit la cucerirea spațiului extraatmosferic și uneori aparate și experimente de concepție românească au fost sau sînt instalate pe nave spațiale.

b) PREMIERE ROMÂNEȘTI ÎN PATRIMONIUL UNIVERSAL

De la *primul furnal european*, din secolul al IX-lea, descoperit la Ghelar și pînă la *bazele cibernetice*, puse de Ștefan Odobleja în secolul nostru, gîndirea științifică românească s-a înscris ca o permanență în istoria tehnicii mondiale, jalonînd principalele sale etape cu premiere care au intrat în patrimoniul civilizației universale.

Nume de savanți și oameni de știință români, ca acelea ale lui Anghel Saligny (care a construit cele dintîi silozuri de beton armat din lume), George Constantinescu (creatorul sonicității), Traian Vuia (constructorul și pilotul primului aparat de zbor mai greu decît aerul care s-a ridicat cu mijloace proprii), Martin Bank (posesorul primului brevet din lume pentru fabricarea acetilenei), Anastasie Dragomir (inventatorul cabinei catapultabile din avion), C.I. Parhon și M. Goldstein (autorii primului tratat de endocrinologie), Radu Stoika (realizatorul autosaniei cu elice), Victor Babeș (creatorul seroterapiei), Augustin Maior (realizatorul primei instalații de telefonie cu cinci circuite pe un singur fir), figurează la loc de cinste în marile enciclopedii tehnice din lume sau în programele de aleasă cinstire ale U.N.E.S.C.O.

---

[1] La invitația Academiei Republicii Socialiste România, Hermann Oberth a revenit, în vara anului 1972, în România pentru a prezenta o comunicare științifică despre proiectele sale de nave interplanetare.

Un loc de frunte în galeria marilor figuri științifice îl deține în prezent savantul de renume mondial, președintele comitetului român „Oamenii de știință și pace", academician doctor inginer Elena Ceaușescu, a cărei genială operă în domeniul polimerizării constituie o premieră mondială, fiind, datorită valorii sale deosebite și utilității practice, tradusă în numeroase țări de pe toate continentele globului. „Oare faptul că românii au fost printre primii care au abordat problema rachetelor, primii care au construit avioane, inclusiv avionul cu reacție — se întreba președintele Nicolae Ceaușescu — nu constituie o dovadă a capacității creatoare a oamenilor de știință români?".

Într-adevăr, românii au priorități în multe domenii ale creației intelectuale și ei au ocupat un loc de frunte și în domeniul științei și tehnicii spațiale experimentale.

În anii socialismului, asemenea întregului efort, din toate domeniile de activitate, și în domeniul cercetării și explorării spațiului extraatmosferic s-au înregistrat succese de prestigiu. Organizînd pe baze noi activitatea de cercetare științifică, în strînsă conexiune cu cerințele producției materiale și ale activității sociale, Partidul Comunist Român a stabilit ca unul din obiectivele fundamentale „participarea oamenilor de știință din țara noastră la eforturile desfășurate pe plan mondial pentru cunoașterea unor noi aspecte ale universului, pentru studierea multilaterală a biosferei, a întregii scoarțe a pămîntului, precum și pentru aprofundarea cercetării cosmosului, a proceselor extraterestre, a comportării ființei umane în spațiile interplanetare" (*Programul P.C.R. de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaintare a României spre comunism*, Editura politică, București, 1975, p. 97).

Sarcina orientării cercetării științifice în domeniul spațial revine Comisiei de Astronautică din cadrul Academiei Republicii Socialiste România, înființată în 1961 care, din același an, este membră a Federației Internaționale de Astronautică și a Comitetului de cercetare spațială (COSPAR — Commitee of Space Research).

Cercetările oamenilor de știință români — dintre care numeroși sînt membri ai Comisiei de Astronautică — în domeniile astronauticii aerodinamicii, medicinei și biologiei spațiale, meteorologiei ș.a. au trezit un viu interes pe plan internațional.

c) PROGRAME ROMÂNEȘTI ÎN DOMENIUL SPAȚIAL

Amplele programe de dezvoltare economică și socială a României, mai ales din ultimele două decenii, marile realizări înregistrate de poporul român pe planul industrializării, al modernizării agriculturii, precum și în celelalte ramuri de activitate, progresele fără precedent înregistrate de cercetarea științifică, teoretică și aplicativă, au permis angajarea directă a țării noastre în activitatea de cercetare și explorare a spațiului extraatmosferic.

Instituția căreia îi revine sarcina coordonării și elaborării programelor de activitate spațială este Consiliul național pentru știință și tehnologie (C.N.S.T.) în fruntea căreia se află tovarăşa academician doctor inginer Elena Ceaușescu. În cadrul C.N.S.T. au fost create două organisme: *Comisia română pentru activități spațiale*, înființată în 1968. În competența comisiei intră elaborarea programelor la nivelul național și a celor speciale care se bazează pe cooperarea internațională, avizarea proiectelor și a lucrărilor din domeniul spațial elaborat de alte instituții și coordonarea întregii activități de colaborare internațională în acest domeniu; *Compartimentul pentru probleme spațiale* în competența căruia intră activitatea curentă.

Comisia Română pentru activități spațiale a orientat și canalizat cu precădere eforturile oamenilor de știință din țara noastră în trei direcți: aplicativ, experimental și al cooperării bi și multilaterale.

Programe de aplicații spațiale

Principalele programe de aplicații spațiale din România sînt axate pe teledetecția resurselor naturale, pe telecomunicații și pe meteorologie.

Teritoriul patriei noastre este, în general, bine studiat din punct de vedere al structurii geologice, al solurilor și hidrologic, cu ajutorul mijloacelor clasice. Însă cercetările efectuate în aceste domenii au evidențiat utilitatea datelor de teledetecție prin sateliți și avioane pentru cunoașterea anumitor situații din agricultură, ca supravegherea calității solului (formarea de mlaștini, salinizarea, eroziunile etc.), evaluarea diferitelor culturi agricole, utilizarea terenurilor, precum și pentru a stabili tehnologia și modalitățile concrete de trecere la sistemul operațional.

Teledetecția este, precum se știe, mijlocul extrem de util pentru inventarierea, evaluarea și supravegherea resurselor, precum și pentru punerea lor în valoare. Ea furnizează date repetitive, sinoptice, spațiale și temporale, asupra mediului, contribuția sa la dezvoltarea economică și socială fiind de acum demonstrată. Opțiunile României în domeniul teledetecției, pornind de la specificul condițiilor concrete din țara noastră, au fost orientate spre realizarea de proiecte pilot, în special în domeniile agriculturii, geologiei și hidrologiei.

Imaginile obținute de la aparatele spațiale au permis efectuarea unei analize detaliate a zonelor muntoase ale țării, descoperirea unor zăcăminte de metale neferoase și izvoare de apă geotermale. Pentru viitor se preconizează noi sondări de la distanță, în vederea evaluării straturilor acvifere subterane și a resurselor de apă, în scopul prognozării culturilor agricole.

Interpretarea datelor teledetecției provenind de la sateliți a permis obținerea unor rezultate interesante din punct de vedere geologic, chiar și în zonele considerate ca bine cunoscute. Astfel, s-au pus în evidență elemente liniare și circulare care nu figurează pe hărțile geologice, precum și alungirea anumitor aliniamente ce nu erau semnalate decît fragmentar, fapt ce a permis descoperirea a noi posibilități de existență a unor acumulări polimetalice. Văzînd aceste prime rezultate pozitive, Comisia română pentru activități spațiale a trecut la consolidarea bazei materiale și a cadrului organizatoric pentru asemenea activități, a încheiat o Convenție cu Agenția Spațială Europeană (ASE), în baza căreia primește cu regularitate date transmise de la stația de la sol de teledetecție de la Fucino prin sateliții din seria LANDSAT sub formă de *quick-look*. Țara noastră și-a orientat eforturile spre proiecte pilot de teledetecție și spre cumpărarea unor instalații pentru înregistrarea multispectrală a datelor transmise din avioane, precum și pentru tratamentul și analiza interactivă a datelor de teledetecție provenind de la avioane și sateliți. De asemenea, Comisia a încheiat un contract cu Centrul de stat pentru cercetări spațiale și producție „Priroda“ și cu „Centrul de stat, de cercetări științifice pentru studiul resurselor naturale din U.R.S.S.“ prin care acestea din urmă furnizează imagini de teledetecție privind teritoriul României, obținute prin sateliții și navele spațiale sovietice. În cadrul colaborării la programul INTERCOSMOS, specialiștii români au participat la elaborarea de tehnologii privind organizarea de activități în poligoane de eșantionaj și de tratament analogic al datelor. La Institutul pentru fizica și tehnologia aparatelor cu radiații și la Institutul Politehnic din București au fost realizate aparate de înregistrare în infraroșu pentru aceste poligoane. Cu Administrația pentru Aeronautică și Spațiu (NASA) din Statele Unite ale Americii, Comisia română a încheiat un aranjament în vederea construirii unei stații la sol pentru recepționarea datelor provenite de la sateliții LANDSAT.

Dintre toate aplicațiile tehnicilor spațiale, cea mai largă utilizare o constituie *comunicațiile prin satelit*. Datorită rolului lor în procesul de dezvoltare economică și socială, telecomunicațiile prin satelit au intrat în uzul curent al multor state, printre acestea numărîndu-se și România.

Prima etapă a complexului românesc de telecomunicație prin satelit a constituit-o construirea la Cheia, în județul Prahova, a unei stații la sol cu două antene tip standard A[1], cu un diametru de 32 m, pentru sateliții din seria „Intelsat“, care asigură legături de telecomunicații cu zonele din Oceanele Atlantic și Indian, ale căror conexiuni sînt efectuate atît prin circuite nedeterminate, precum și prin sistemul SPADE. S-a început construirea de nave maritime cu echipamente de navigație și telecomunicații prin satelit. În etapa următoare se are în vedere construirea unei noi stații la sol pentru radionavigația maritimă în sistemul „Inmarsat“ sau de teledetecție prin sistemul „INTERSPUTNIK“. Cu ajutorul sateliților sovietici din seria „Molnaia“ România și-a asigurat canale stabile de legătură pentru distanțe intercontinentale, iar oamenii de știință din țara noastră s-au angajat în toate lucrările din sfera telecomunicațiilor spațiale — televiziune, radio, telefon.

---

[1] Structurile metalice și unele dintre echipamentele acestor antene au fost realizate de industria românească.

Importanța pe care o prezintă previziunile *meteorologice* nu mai au nevoie de demonstrație, fiecare țară fiind supusă, într-o măsură mai mare sau mai mică, fenomenelor meteorologice și schimbărilor climatice, care afectează o mare parte din produsele și bogățiile țărilor lumii. Astfel că previziunile cît mai exacte și pe termen cît mai lung au o utilitate considerabilă atît pe plan economic, cît și pe planul precauțiilor ce trebuie luate pentru a evita eventualele neajunsuri. De aceea, există un justificat interes în fiecare stat pentru o cît mai largă aplicare a tehnicilor spațiale în domeniul meteorologiei. Un asemenea interes se manifestă și în țara noastră. Dispunînd de sisteme operaționale APT, Institutul de meteorologie și hidrologie din București recepționează, cu elemente construite în România, imagini în TV și IR de la sateliții meteorologici sovietici din seria „Meteor" precum și de la „TIROS-N" și „NO-AA-6[1]." Pe baza acestor imagini și a altor materiale sinoptice de la sol și de la altitudine se elaborează previziunile meteo pe intervale de 24 de ore. Se fac cercetări în vederea stabilirii unei metode de corelație în timp și în spațiu de date sinoptice de sol și de altitudine cu date de nebulozitate ,identificate pe imaginile obținute de la sateliții meteorologici. Au fost finalizate studiile pentru dotarea Institutului de meteorologie și hidrologie cu o stație la sol pentru recepționarea datelor de foarte mare rezoluție, transmise prin sateliții meteorologici, precum și datele satelitului „Meteosat", specialiștii români realizînd și aparate pentru investigarea straturilor superioare ale atmosferei, care au contribuit la perfecționarea tehnicii destinate meteorologiei.

d) DE LA ASTROFIZICĂ LA STUDIEREA COMPORTAMENTULUI OMULUI ÎN COSMOS

Majoritatea institutelor de cercetări din România au în studiu sau în fază experimentală metode, instrumente sau probleme legate de prezența și activitatea omului în spațiul extraatmosferic, multe dintre acestea găsindu-și deja aplicația practică.

Programele spațiale ale Republicii Socialiste România au permis să se formeze un personal științific competent, să se realizeze progrese considerabile în diverse domenii ale cercetării spațiului și tehnicilor aerospațiale. Reprezentanți ai vieții științifice din România, acționînd, în special, în domeniul aplicațiilor practice, au participat tot mai activ la eforturile desfășurate pe plan internațional pentru investigarea unor noi fenomene ale Universului, la studierea multilaterală a biosferei, precum și la aprofundarea cunoștințelor asupra Cosmosului, a proceselor extraterestre, aducîndu-și astfel contribuția la crearea condițiilor pentru desfășurarea unei activități

---

[1] La începutul anilor '70 s-au obținut imagini transmise prin sateliți „ESSA-8" și „NOAA-2".

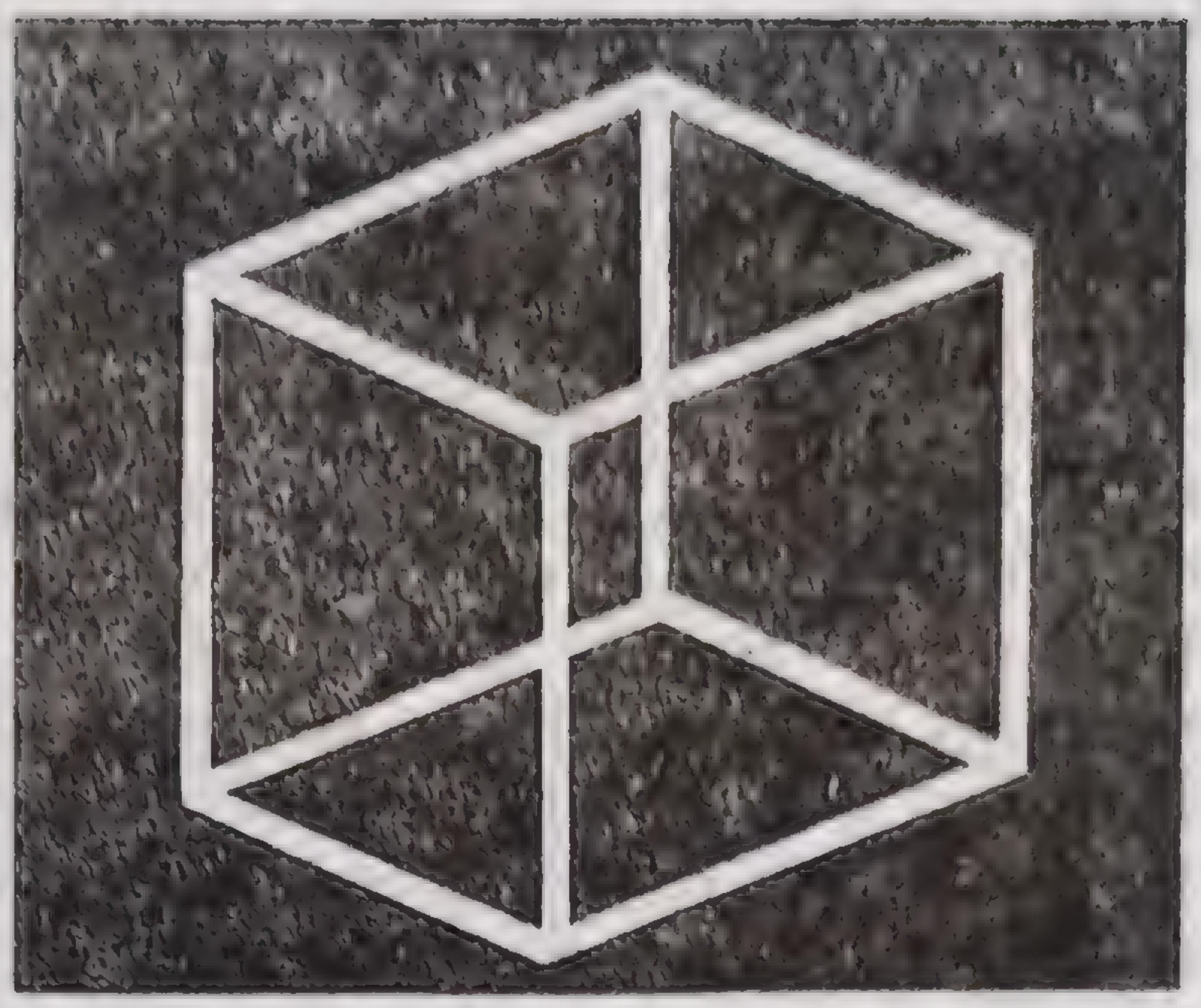
După un zbor spaţial, reflectarea unui disc în ochi relevă prin anumite distorsiuni influenţa exercitată de acceleraţie.

paşnice optime în acest mediu şi pe corpurile cereşti. Astfel, aceste programe cuprind patru principale domenii: determinarea condiţiilor existente în spaţiu; compoziţia şi posibilităţile de utilizare a solului lunar; comportamentul corpului uman în condiţiile imponderabilităţii, şi realizarea unor instrumente care să fie instalate pe sateliţi şi pe alte aparate spaţiale.

Pentru o mai bună cunoaştere a spaţiului extraatmosferic, cercetările româneşti au fost orientate spre acele domenii care prezintă o importanţă deosebită şi unde oamenii de ştiinţă români aveau deja o oarecare experienţă — în studierea proceselor în atmosfera superioară a Pămîntului, a radiaţiilor cosmice, a comportamentului organismelor vii în spaţiu şi punerea la punct a tehnologiilor în condiţiile mediului spaţial, interacţiunii dintre Pămînt şi Soare.

Problema radiaţiilor cosmice constituie de mai mulţi ani obiectul de cercetare al laboratorului de radiaţii cosmice din cadrul Institutului de fizică din Bucureşti şi al Centrului de astronomie şi ştiinţe spaţiale din Bucureşti. Debutul cercetărilor în acest domeniu a fost marcat de lansarea, în aprilie 1972, a satelitului „Intercosmos-P“, cînd Laboratorului de radiaţii cosmice i-a fost încredinţată efectuarea cercetării asupra unei fracţiuni de 50% din marele bloc de emulsie fotografică readusă pe Pămînt de capsula satelitului, pe care s-au înregistrat urme de radiaţii cosmice. La sfîrşitul anului 1974, România a participat, cu aparatură spectrometrică de concepţie proprie, de înaltă precizie, la cercetarea comunicaţiilor Soare-Pămînt, în cadrul programului organizat cu satelitul sovietic „Intersputnik“.

Printre numeroasele fenomene nucleare detectate, în urma unor minuţioase cercetări, timp de cîţiva ani, asupra acţiunii vîntului solar, cercetătorii



„Cubul lui Necker", exemplu tipic de iluzie optică la cosmonauţii care asamblează elementele staţiilor spaţiale. Pe spaţiul de culoare neagră cubul devine rombic, iar sfera — elipsoid.

români au remarcat în mod deosebit rafalele acestuia, ale cărui energii depăşesc 10^{16} eV, generînd în ionosferă aurore boreale şi perturbaţii magnetice. Acestea au fost apreciate ca evenimentul cu cea mai înaltă energie înregistrată într-un bloc de emulsie pură. De asemenea, oamenii de ştiinţă români au remarcat o familie de interacţiuni declanşate de un nucleu cosmic, a cărui energie depăşeşte 10^{14} eV. S-au efectuat o serie de măsuri asupra acestor evenimente precum şi asupra interacţiunilor de nuclee secundare de heliu produse prin fragmente ale nucleelor primare de mare energie. Un colectiv de specialişti din cadrul acestui laborator a elaborat aparate spectrometrice precum şi un magnetometru cu care s-au efectuat experienţe privind măsurarea radiaţiilor la care sînt expuşi aviatorii de pe avioanele supersonice ce zboară la mare altitudine, precum şi cosmonauţii, pornind de la datele referitoare la cîmpul magnetic terestru.

Cercetătorii de la Centrul de astronomie şi ştiinţe spaţiale au studiat spectrele energetice de electroni şi de protoni cosmici, la altitudine de 400—500 km. Începînd din anul 1974, oamenii de ştiinţă din România au întreprins operaţiuni pentru lucrări de creare a unui aparat pentru determinarea umidităţii în atmosfera planetelor.

Specialiştii de la acest centru au participat la o serie de exerpienţe pe sateliţii biologici sovietici „Cosmos-690, 782, 938 şi 1129", asupra fasciculelor şi spectrelor de ioni grei cosmici în spaţiul circumterestru, utilizînd detectori de concepţie românească. Ei au reuşit să determine variaţia în timp a intensităţii fluxului de ioni grei cosmici, corelaţia acestei intensităţi cu activitatea solară, implicit efectele biologice produse.

În cadrul unor institute de învăţămînt şi cercetare din Bucureşti şi Cluj-Napoca s-au efectuat studii asupra compoziţiei şi proprietăţilor solului selenar. Examinarea unor eşantioane provenite de la sonda sovietică „Luna-6", a permis să se ajungă la concluzii foarte interesante prin utilizarea metodei rezonanţei electromagnetice de spin, fiind pusă în evidenţă existenţa pe

Lună a ionilor paramagnetici, iar prin metode de florescenţă X s-a studiat compoziţia elementelor acestor eşantioane. Efectuarea de măsurători în domeniul microundelor (9,5 gigahertzi) a condus la determinarea constantei dielectrice şi a conductibilităţii electrice, iar măsurătorile spectrometrice au permis determinarea gazului din ocluziuni.

Un domeniu de mare actualitate în care ştiinţa românească ocupă un loc de frunte este şi acela al medicinei şi biologiei spaţiale. Oamenii de ştiinţă din România studiază condiţiile la care sînt supuşi cosmonauţii şi în special hipokinezia, ritmurile biologice, reacţiile omului în situaţiile extreme ale zborurilor spaţiale, influenţa metabolismului asupra sintezei proteinelor etc. În ultimul timp au fost întreprinse cercetări în vederea completării cunoştinţelor relative la efectele zborurilor cosmice asupra echilibrului homeostatic al organismului, precum şi pentru a pregăti zborul spaţial cu echipaj uman.

La Facultatea de medicină din Bucureşti cercetările au avut ca obiect studierea materialului biologic prelevat de la animalele care au efectuat zboruri orbitale pe sateliţii „Cosmos-936“ şi „Cosmos-1129“, urmărindu-se în special modificările funcţionale care s-au produs în timpul zborului: reactivitatea tubului digestiv, echilibrul hidroelectrolitic, precum şi alte modificări hormonale.

Mişcările mîinilor unui cosmonaut într-o capsulă spaţială; mici beculeţe electrice fixate la încheieturile mîinilor au permis realizarea acestei fotografii.

În cadrul unei ample cooperări internaționale, alături de parteneri din Uniunea Sovietică, Bulgaria, Polonia, Ungaria, Franța și Statele Unite ale Americii, cercetătorii de la Institutul de psihologie normală și patologică din București au participat la experimente biologice la bordul satelitului „Cosmos—1129“, lansat în septembrie 1979. În același timp au fost efectuate și cercetări la sol asupra consecințelor morfologice și funcționale ale expunerii animalelor în acțiunea de hipergravitație și asupra efectelor provocate de imponderabilitatea simulată (hipokinezia), în special asupra aparatului cardiovascular și a secreției glandelor endocrine.

Pornind de la interesul deosebit pentru economia națională a datelor furnizate de meteorologie, specialiștii români au acordat atenție acestei probleme. Institutul de meteorologie și hidrologie din București a efectuat studii menite să găsească metode de corelație, în timp și spațiu, a datelor sinoptice de la sol și de la altitudine cu datele de nebulozitate furnizate de sateliții meteorologici, iar observatorul astronomic din Cluj-Napoca a efectuat observații în cadrul programului „Atmosfera“ studiind influența ionosferei asupra mișcărilor sateliților și efectul diurn în distribuția densității în atmosfera superioară. De asemenea, Observatorul astronomic din București a participat la programul de observații, „Arctica—Antarctica“ și a efectuat cercetări asupra dinamicii sateliților aplicați în geodezie. În cadrul observatorului s-au efectuat lucrări referitoare la aplicarea metodei cercului de simultaneitate la determinarea direcțiilor absolute în spațiu (metodă aplicată pentru trei direcții a rețelei lui Smithsonian Astrophysical Observatory), la determinarea coordonatelor sateliților și a stațiilor care utilizează observatoare simultane optice și Doppler, la studierea preciziei poziției topocentrice obținute asupra clișeelor fotografice ș.a.

e) EXPERIMENTE PE ORBITĂ

Participantă activă, împreună cu Uniunea Sovietică și alte state socialiste asociate, la realizarea unor programe etapizate de explorare pașnică a spațiului extraatmosferic, Republica Socialistă România a înregistrat succese de prestigiu și în cooperarea, construirea și experimentarea unor aparate de cercetare spațială și a unor tehnologii cu randament economic sporit. La Institutul de tehnologie izotopică și moleculară din Cluj-Napoca, de pildă, a fost realizată o primă variantă a spectrometrului de masă DESM-1, care a fost instalat la bordul satelitului „Intercosmos“ lansat la 31 octombrie 1974, destinat cercetării compoziției atomice și izotopice a atmosferei înalte a Pămîntului. După o serie de îmbunătățiri, acest aparat, denumit DESM-3 a fost montat pe satelitul „Intercosmos-18“, lansat la 24 octombrie 1978. Spectrometrul de masă de tip Cuadrupolar—SMQ-1, cu performanțe superioare aparatelor DESM, a fost lansat pe rachete geofizice de mare altitudine „Vertical-7“, la 3 noiembrie 1978. O nouă variantă a acestui spectrometru, cu o sensibilitate de 10 ori superioară a fost lansată pe o rachetă geofizică „Vertical-9“, în 1980 și apoi în 1981. Totodată, Institutul de tehnologie izotopică și moleculară a efectuat determinări spectrometrice ale gazului ocluzionat în eșantioane de sol lunar (argon, heliu, neon) aduse de sonda sovietică „Luna-17“. La același institut s-a realizat un hidrometru piezoelectric de mare sensibilitate și cu consum mic de energie electrică (1,8 W), cu greutate și dimensiuni reduse, capabil să măsoare procentul de vapori de apă din atmosfera altor planete, ca Venus și Marte. El a fost experimentat în laboratorul stației orbitale „Saliut-6“, cu ocazia zborului spațial româno-sovietic din mai 1981, sub denumirea de „Nanobalanța“.

Institutul de fizică și inginerie nucleară din București a realizat o serie de magnetometre de mare sensibilitate pentru sateliții artificiali ai pămîntului, a căror funcționare constă în măsurarea cîmpului magnetic terestru pe cele trei componente ale sale, în cadrul experimentului „MAGIC“ cu o rezoluție de 1,5 nt. Primele magnetometre românești de tip SGR (1, 2 și 3) au fost instalate la bordul sateliților „Intercosmos“—1“ (1978), „Intercosmos—20“ (1979) și „Intercosmos—21“ (1981).

În simulator.

apoi în 1981. Totodată, Institutul de tehnologie izotopică și moleculară a efectuat determinări spectrometrice ale gazului ocluzionat în eșantioane de sol lunar (argon, heliu, neon) aduse de sonda sovietică „Luna-17". La același institut s-a realizat un hidrometru piezoelectric de mare sensibilitate și cu consum mic de energie electrică (1,8 W), cu greutate și dimensiuni reduse, capabil să măsoare procentul de vapori de apă din atmosfera altor planete, ca Venus și Marte. El a fost experimentat în laboratorul stației orbitale „Saliut-6", cu ocazia zborului spațial romåno-sovietic din mai 1981, sub denumirea de „Nanobalanța".

Institutul de fizică și inginerie nucleară din București a realizat o serie de magnetometre de mare sensibilitate pentru sateliții artificiali ai pămîntului, a căror funcționare constă în măsurarea cîmpului magnetic terestru pe cele trei componente ale sale, în cadrul experimentului „MAGIC" cu o rezoluție de 1,5 nt. Primele magnetometre românești de tip SGR (1, 2 și 3) au fost instalate la bordul sateliților „Intercosmos"—1" (1978), „Intercosmos—20" (1979) și „Intercosmos—21" (1981).

În simulator.

Un experiment românesc făcut la Universitatea din Cluj-Napoca a fost reținut de NASA pentru nava „SPACELAB—3“. Este vorba de un experiment asupra scurgerii lichidelor în stare de imponderabilitate.

Specialiștii români au realizat o serie de aparate destinate prelucrării datelor referitoare la radiațiile cosmice și geodeziei spațiale. Astfel, majoritatea datelor obținute cu ajutorul aparatului montat pe satelitul „Intercosmos—6“ au fost preluate în România. La bordul satelitului „Intercosmos—17“ (1977) a fost montat aparatul SEZ—10, programat să cerceteze radiațiile cosmice prin folosirea fenomenului de radiație de tranziție. De asemenea, în cadrul programelor „Dinamica și atmosfera“, specialiștii din țara noastră au efectuat observații asupra sateliților artificiali ai Pămîntului în vederea modelării mișcării sateliților artificiali sub influența unor forțe perturbatoare gravitaționale precum și studierii structurii și proprietăților straturilor superioare ale atmosferei în interconexiune cu activitatea solară.

O atenție deosebită au acordat cercetătorii și specialiștii români zborului încununat cu succes din 14—22 mai 1981 al echipajului româno-sovietic format din Dumitru Prunariu și Leonid Popov, în cadrul programului „Intercosmos“. În aparatajul care a funcționat la bordul complexului orbital „Saliut-6“, „Soiuz T-4“, „Soiuz-40“, numeroase experimente elaborate în prealabil pentru această misiune spațială ca de altfel și pe mulți dintre sateliții din seria „Intercosmos“, a fost înglobată și inteligența tehnică românească. Specialiștii și oamenii de știință români au lucrat la elaborarea și pregătirea multor experimente fizice, biomedicale și tehnice care au fost materializate în douăsprezece programe[1], experimentate în cele nouă zile, cît a durat zborul spațial al navei „Soiuz-6“ în care s-a aflat și primul cosmonaut român, Dumitru Prunariu precum și după aceea.

Experimentul complex de fizică și tehnologie „Capilar“, propus de specialiștii de la Institutul de fizică și tehnologie din București și realizat împreună cu oamenii de știință sovietici de la Institutul de cercetări cosmice din Moscova, reprezintă o premieră absolută în istoria experimentelor cosmice. El avea ca obiectiv elaborarea unei tehnologii pentru obținerea, în spațiul extraatmosferic, de monocristale cu profil determinat de mare eficiență tehnică și economică care nu pot fi obținute pe Pămînt, prin efectul capilarității în condiții de imponderabilitate, precum și studierea pătrunderii impurităților în substanță. Informațiile obținute, care vor fi completate cu observații ulterioare permit să se întrevadă deja posibilitatea producerii unor plăci subțiri de siliciu utilizabile în construcția bateriilor solare, direct la bordul stației, precum și noi tipuri de cristale active laser.

„Biodoza“ este un experiment complex care, în ansamblu, urmărește măsurarea fluxurilor și spectrelor nucleare grele din radiațiile cosmice. În

---

[1] Experimentele respective purtau următoarele denumiri în cod: „Capilar“, „Biodoza“, „Astro“, „Nanobalanța“, „Cristal“, „Miocard“, „Reo“, „Imunitatea“, Pneumatic“, „Guler“, „Neptun“ și „Balisto“.

Cosmonauții Dumitru Prunariu și Leonid Popov, cuplul misiunii spațiale româno-sovietice de pe nava „Soiuz-40“ (1981)

cursul zborului s-a realizat, cu ajutorul aparatului de concepție românească „Minidor—178“, experimentul cu același nume, prin care se urmărea estimarea cîmpului de radiații cosmice în spațiul circumterestru și a variației acestui cîmp, în timp și spațiu. Utilitatea experimentului constă în faptul că permite o mai bună apreciere a riscului de radiații în misiunile cu echipaj uman.

Denumirea experimentelor „Astro“ provine de la numele celor două aparate, de concepție românească, care au fost instalate la bordul navei spațiale „Soiuz-6“, unul în exteriorul acestuia, în spațiul deschis și celălalt în interior. Prin aparatura „Astro—1“ s-a urmărit studierea și identificarea unei forme de existență a materiei, ca, de exemplu, atomi incomplet ionizați de radiații cosmice sau nuclee cu număr mare de neutroni. „Astro-2“, aparat cu blocuri de detectori plastici, plasat în interiorul navei, permite determinarea latitudinii la care se află nava în momentul înregistrării fiecărei particule de materie. O realizare de vîrf a țării noastre în domeniul tehnologic este și sistemul electromagnetic care comandă detectorul mobil, realizat de Institutul de fizică din București, care se caracterizează printr-un mare grad de miniaturizare a componentelor, fiabilitate ridicată și consum redus de energie. În ansamblu, experimentul „Astro“ prezintă un mare interes pentru astrofizica nucleară și fizica ionilor grei.

Un experiment foarte interesant și inedit este și cel cu denumirea de „Nanobalanța“ propus de oamenii de știință și specialiștii de la Institutul de tehnologie izotopică și moleculară din Cluj-Napoca. Aparatul respectiv, construit ca urmare a experienței acumulate de institutul clujan de-a lungul anilor în studierea straturilor subțiri cu ajutorul rezonatorilor de cuarț, a fost instalat pentru prima dată pe o stație spațială și testat în condiții de imponderabilitate. El trebuie să ajute la găsirea unor răspunsuri la numeroase întrebări care îi frămîntă pe oamenii de știință cu privire la stabilitatea straturilor protectoare subțiri de bioxid de siliciu depus pe suprafața unor elemente optice active aflate în exteriorul laboratoarelor spațiale.

Cu experimentul „Cristal“, specialiștii români și sovietici au urmărit să realizeze, direct în Cosmos, la bordul stației orbitale, pe instalațiile cu această denumire, monocristale de siliciu sub formă de panglici sau straturi subțiri și cu suprafețe mari. Rezultatele obținute lasă să se spere că în viitor se vor putea construi baterii solare cu suprafețe uriașe, care vor permite captarea de energie solară și transmiterea ei pe Pămînt.

Patru dintre experimentele propuse de specialiștii români sînt din domeniul biomedical. „Miocard“ este un experiment destinat studierii modificărilor ce se produc la nivel cardiovascular în timpul zborului spațial. Întreaga aparatură utilizată pentru captarea și amplificarea semnalelor, codificarea și decodificarea acestora, precum și aparatul de afișare a valorilor imediate și stocate pe banda magnetică a fost concepută și realizată în laboratoare din România. Experimentul „Reo“, propus de oamenii de știință români și realizat în colaborare cu specialiștii sovietici, a urmărit înregistrarea modificărilor circulației sanguine cerebrale, centrale și periferice care se produc în diferite etape ale misiunii spațiale, atît în condiții de repaus, cît și în timpul diferitelor forme de activitate. Scopul final al experimentului este de a obține date suplimentare referitoare la posibilitățile de adaptare a organismului uman la acțiunea factorilor dinamici ai zborului spațial în condiții de imponderabilitate.

Complexul de cercetări „Imunitatea“, elaborat în comun de specialiștii români și sovietici, a fost destinat studierii influenței pe care o exercită condițiile zborului cosmic asupra unor substanțe biologic active ce influențează imunitatea antivirus a cosmonauților. În cursul experimentelor medico-biologice „Pneumatic“ și „Guler“ s-a urmărit perfecționarea controlului medical operativ al stării de sănătate a cosmonauților, obținerea de date mai complete cu privire la starea funcțională a sistemului cardiovascular în perioada de adaptare la starea de imponderabilitate.

Cuprinzînd practic o paletă foarte largă de activități, mergînd de la experimente practice, cum ar fi cercetarea resurselor naturale ale Terrei și pînă la experimente din domeniile științelor spațiale — biologie, medicină, fizică, meteorologie ș.a. —, programele spațiale românești, între care unele cu caracter inedit, se integrează organic în eforturile ce se desfăşoară pe plan mondial pentru pătrunderea mai adîncă a omului în tainele Universului, pentru utilizarea acestui „patrimoniu comun al umanităţii" spre binele şi în folosul omenirii.

Printre aceste remarcabile realizări ale ştiinţei şi tehnicii româneşti, care s-au bucurat de o înaltă apreciere internaţională, România, care a dat ştiinţei mondiale nume de prestigiu, se înscrie viguros în rîndul ţărilor participante direct la explorarea paşnică a spaţiului extraatmosferic.

4. UN AN PENTRU MILENIUL III

1986 a fost proclamat, prin unanima hotărîre a Naţiunilor Unite ANUL INTERNAŢIONAL AL PĂCII, An-Simbol, investit cu speranţa:

Speranţa că el va marca punctul de graniţă între două epoci: între epoca dominată de *dreptul forţei* şi cea care va fi guvernată de *forţa dreptului;*

Speranţa că în acest an se vor adopta hotărîri ferme şi ireversibile de a se pune capăt cursei exponenţiale a înarmărilor — nucleare, spaţiale şi clasice;

Speranţa că armele, cum plastic sugerează un tablou instalat în incinta Naţiunilor Unite, vor fi transformate în pluguri;

Speranţa că pe planeta Pămînt, războaiele şi conflictele armate, care au produs şi produc atîtea suferinţe şi distrugeri de bunuri materiale, vor înceta să mai existe, şi că toate fireştile neînţelegeri şi disensiuni dintre state vor fi soluţionate numai şi numai prin bună înţelegere, pe cale amiabilă;

Speranţa că pe Terra nu vor mai exista oameni care să sufere de foame, de frig, din cauza lipsei de locuinţe, că bolile cele mai cumplite vor fi eradicate că nu vor mai fi analfabeţi, că nu vor mai fi săraci şi bogaţi, că toţi locuitorii acestui mic punct al Universului ce se numeşte Pămînt vor trăi în demnitate, fără teama vreunui pericol care să le ameninţe viaţa, liniştea şi bunăstarea.

În fine, *speranţa* că, în locul vechii ordini internaţionale, clădită pe relaţii de forţă, presiune şi dictat, va fi edificată o ordine nouă bazată pe echitate şi justiţie, pe înţelegere şi cooperare.

Cum va arăta lumea de mîine, privită prin prisma acestor speranţe?

Numărul reuniunilor savante, care caută răspunsuri la această întrebare, s-a înmulţit enorm în ultima vreme.

La un seminar internaţional organizat în urmă cu cîţiva ani în Statele Unite ale Americii cu tema: „Genetica în roz a lumii de mîine" mai mulţi viitorologi, pornind de la progresele uluitoare ale revoluţiei ştiinţifice şi tehnice, înfăţişau o imagine apocaliptică a lumii mileniului trei, ca şi cum progresele ştiinţei ar purta ineluctabile catastrofe genetice, afirmau aceştia, „au semănat teroare" chiar înainte de a-şi fi dat roadele.

Un savant britanic, Sir Erik Crick, laureat al premiului Nobel, despre care am mai vorbit în paginile acestei cărţi, exprima şi el teama că utilizarea neadecvată a atomului poate să ducă la distrugerea civilizaţiei omeneşti. Dar aceasta este o problemă care depinde de noi, de locuitorii acestui pămînt, de cei care dispun de dreptul de decizie în aceste probleme.

Nu o dată preşedintele României, tovarăşul Nicolae Ceauşescu, a atras atenţia că dacă nu se iau măsuri ferme pentru a se pune capăt utilizării energiei nucleare în scopuri militare, există pericolul ca întreaga specie umană să fie distrusă.

Dar atomul poate servi, în diverse feluri, interesele omenirii. Unul dintre acestea ar fi colonizarea planetelor cu oxigen bacterian... Spre sfîrşitul secolului, spunea un om de ştiinţă în cadrul unei reuniuni internaţionale, Bion L, o bombă de tip paşnic va exploda şi va disemina la suprafaţa planetei roşii (Marte) circa 100 de kg de bacterii de tip nou. Este vorba de bacterii foarte rezistente în condiţii de temperatură extreme, capabile să extragă oxigen din oxizii de fier şi carbonatele minerale, care există din abundenţă acolo. La început, timp de un sfert de secol, această „plantare sălbatică“ de bacterii pe Marte nu va face decît să prolifereze şi să degaje unele cantităţi de gaz carbonic. Spre anul 2020, aproape întregul teritoriu marţian va fi acoperit cu aceste bacterii, astfel că un strat impermeabil de gaz carbonic şi oxigen va începe să se acumuleze. Se va crea o miniatmosferă care nu va depăşi o grosime de circa 50 de cm, însă care va modifica lent mediul marţian. Timp de două secole, această atmosferă va atinge o grosime de aproximativ 10 m. În tot acest timp se vor trimite asemenea bacterii capabile să accelereze atmosfera mediului marţian, astfel ca în 3—4 secole acest mediu să devină locuibil. Excluzînd posibilitatea implantării fiinţelor umane pe Marte înainte de anul 2200, specialiştii au în vedere crearea unor staţii permanente de observare şi experimentare cu misiunea de a îndeplini un început de colonizare.

Proiectele de colonizare a Lunii se află într-o fază mai avansată. Au fost proiectate o serie de tehnici şi aparatură specială pentru industrializarea satelitului nostru natural. S-a prevăzut, pentru anii '90, crearea unei baze lunare permanente, iar pentru mijlocul acestui deceniu înfiinţarea primei întreprinderi industriale. Oamenii de ştiinţă se gîndesc să înfiinţeze pe solul lunar şi „spitale“ pentru tratarea unor maladii ş.a.

...În 1980, dr. Chakrabarty de la Compania General Electrics din S.U.A. a obţinut, după opt ani de cercetări, un brevet de invenţie a unei bacterii manipulate, capabilă a devora toate tipurile de hidrocarburi, modificînd astfel mediul genetic al unei fiinţe umane. Această senzaţională descoperire ar putea face din savantul respectiv inventatorul unui nou tip de om, capabil să trăiască în condiţiile vitrege ale mediului spaţial, dacă norme morale şi juridice nu i-ar fi potrivnice. „Această problemă vertiginoasă şi aparent blasfematoare, afirma un alt om de ştiinţă, dr. Dhoot, nu poate fi desigur rezolvată numai cu ajutorul principiilor de morală, dar nu va putea fi rezolvată nici din unghiul din care s-ar voi exclusiv ştiinţifică, întrucît nu există ştiinţă fără filozofie“. Evocînd problemele juridice pe care le va ridica într-o zi clonajul unei ființe umane, dr. Dhoot se întreba: aceasta va fi fiul sau fratele donatorului ADN?

...Bateriile solare biologice ar putea să reprezinte unul din modurile fundamentale de producere a energiei în secolul XXI, declara firma americană Huston Bionics. Ideea de a utiliza procesele chimice legate de utilizarea oxigenului prin celulele unor bacterii fotosintetice a fost vehiculată pentru prima dată prin anii '60. Acest proces pune în acțiune un cîmp electric care antrenează deplasarea ionilor H^+, care provin de la disocierea apei în H^+ și OH^-, de unde producerea unui curent electric. Experiențele făcute pînă în prezent nu au dat rezultate; electricitatea era foarte slabă pentru a fi rentabilă, iar recuperarea sa a ridicat asemenea probleme tehnice, încît ideea a fost pentru moment abandonată. Ulterior ea a fost reluată. Firma „Huston Bionics" a creat un prototip de bazin de 5 m^2, capabil să producă circa 2 kWh pe zi în condiții medii de luminozitate. Asociată cu proiectele de producere a energiei solare, prin stațiile permanente instalate în spațiile extraatmosferice, această formă de energie poate contribui la soluționarea uneia dintre cele mai importante probleme ale zilelor noastre.

...Desalinizarea biologică a apei de mare este una dintre soluțiile de viitor care ar putea soluționa o altă problemă, pe care viitorologii o anticipează ca fiind cea mai gravă problemă a secolului XXI. Cîteva centrale de desalinizare a apei de mare prin bacterii fixatoare a sării sînt actualmente în plin randament de-a lungul coastei orientale a Mării Roșii. Teritorii întinse de deșert din Peninsula Arabă sînt avute în vedere. Se scontează că printr-un sistem de irigare aceste terenuri deșertice ar putea să producă două recolte de cereale pe an și chiar două recolte de fructe. Se va realiza și o modificare a climatului Mării Roșii. Metoda este descoperită, dar costul este ridicat.

...După estimările O.N.U., durata medie a vieții a atins pragul de plafonare, în raport cu condițiile naturale, economice, sociale etc. Datorită ingineriei genetice se anticipează o creștere a speranței de viață și de prelungire a duratei medii a vieții. La aceasta vor contribui grefele genetice, vaccinurile anticanceroase ș.a. Va spori capacitatea de utilizare a creierului uman de la 3—7%, cît este în prezent pînă la peste 50%.

Acestea sînt numai cîteva dintre proiectele viitorului, din perspectiva Anului Internațional al Păcii.

Sumele colosale eliberate prin dezarmare, resursele astfel disponibilizate, la care se adaugă cele ce se vor extrage din imensul patrimoniu comun al umanității de pe corpurile cerești, din fundul mărilor și oceanelor ș.a., inteligența și potențialitățile umane ce vor fi angajate în serviciul păcii și al progresului constituie premisele certe ale unui viitor la care generații după generații au aspirat, dar care pînă acum nu a rămas decît un simplu deziderat.

De aceea, Anul Internațional al Păcii nu trebuie să rămînă — dacă se dovedește să fie într-adevăr eficient — numai un an de declarații și proclamații, oricît ar fi acestea de frumoase, deoarece aceasta nu ar schimba cu nimic situația. Anul Internațional al Păcii, cum spunea președintele României, trebuie să determine acțiuni și înțelegeri concrete, reale, în direcția opririi cursei înarmărilor, pe Pămînt și în Cosmos, a înfăptuirii dezarmării și asigurării păcii în lume.

Pe această linie se înscriu: reducerea unilaterală de către țara noastră, cu 5%, a efectivelor, cheltuielilor și tehnicii militare, aprobată în unanimitate de poporul român prin referendumul din 23 noiembrie 1986, precum și Reuniunea la nivel de experți a țărilor balcanice (București, 22/23 decembrie 1986), privind realizarea unei zone fără arme chimice în Balcani.

Viziunea românească asupra păcii, ca un drept fundamental al oamenilor, al popoarelor, încununează un drum lung de căutări, de semnificații noi și conferă valențe inedite, superioare, efortului oamenilor de știință, al tuturor minților luminate și spiritelor îndrăznețe ale tuturor timpurilor, care credeau în forța și invincibilitatea păcii. Caracterul său stenic, optimist, dar încărcat de realism, îndreptățește speranța cu care a fost învestit Anul-simbol 1986, că prin acțiuni unite, prin convergența de interese a popoarelor pacea poate deveni o realitate pe planeta Pămînt.

„Avem ferma convingere — spunea președintele Nicolae Ceaușescu — că, acționînd unite, popoarele pot schimba cursul evenimentelor, pot împiedica războiul mondial și catastrofa nucleară, pot impune dezarmarea și pacea internațională. Deși sînt multe probleme de soluționat, privim cu deplină încredere viitorul luminos de pace și bunăstare al omenirii. Să facem totul pentru a contribui activ la realizarea unei lumi mai drepte și mai bune, a unei lumi a egalității, libertății, independenței și păcii".

Pacea, bunăstarea, într-un cuvînt viitorul omenirii pe Pămînt sînt indisolubil legate de pacea și cooperarea amiabilă în spațiul extraatmosferic. Cooperarea internațională în spațiul extraatmosferic, ca expresie a politicii de coexistență pașnică, ca o condiție *sine qua non* a instaurării unor relații prietenești între state, de deplină egalitate în drepturi, trebuie să aibă, în concepția României, ca finalitate, explorarea și utilizarea acestora pentru binele și interesul întregii umanități. O problemă atît de actuală și atît de importantă cum este aceea a aplicațiilor pașnice într-un domeniu care aparține tuturor și interesează întreaga umanitate, pentru a exercita o influență tot mai activă asupra existenței fiecărui popor și a întregului sistem de relații internaționale, nu poate fi soluționată decît cu participarea tuturor statelor și în avantajul tuturor. Utilizarea pașnică a spațiului extraatmosferic, mai mult decît orice altă cucerire a omului, a conștientizat umanitatea asupra modului în care pot fi soluționate problemele umanității, la scară națională și globală, asupra drepturilor și obligațiilor care le revin în cadrul acestei mari întreprinderi colective.

nimic situaţia. Anul Internaţional al Păcii, cum spunea preşedintele României, trebuie să determine acţiuni şi înţelegeri concrete, reale, în direcţia opririi cursei înarmărilor, pe Pămînt şi în Cosmos, a înfăptuirii dezarmării şi asigurării păcii în lume.

Pe această linie se înscriu: reducerea unilaterală de către ţara noastră, cu 5%, a efectivelor, cheltuielilor şi tehnicii militare, aprobată în unanimitate de poporul român prin referendumul din 23 noiembrie 1986, precum şi Reuniunea la nivel de experţi a ţărilor balcanice (Bucureşti, 22/23 decembrie 1986), privind realizarea unei zone fără arme chimice în Balcani.

Viziunea românească asupra păcii, ca un drept fundamental al oamenilor, al popoarelor, încununează un drum lung de căutări, de semnificaţii noi şi conferă valenţe inedite, superioare, efortului oamenilor de ştiinţă, al tuturor minţilor luminate şi spiritelor îndrăzneţe ale tuturor timpurilor, care credeau în forţa şi invincibilitatea păcii. Caracterul său stenic, optimist, dar încărcat de realism, îndreptăţeşte speranţa cu care a fost învestit Anul-simbol 1986, că prin acţiuni unite, prin convergenţa de interese a popoarelor pacea poate deveni o realitate pe planeta Pămînt.

„Avem ferma convingere — spunea preşedintele Nicolae Ceauşescu — că, acţionînd unite, popoarele pot schimba cursul evenimentelor, pot împiedica războiul mondial şi catastrofa nucleară, pot impune dezarmarea şi pacea internaţională. Deşi sînt multe probleme de soluţionat, privim cu deplină încredere viitorul luminos de pace şi bunăstare al omenirii. Să facem totul pentru a contribui activ la realizarea unei lumi mai drepte şi mai bune, a unei lumi a egalităţii, libertăţii, independenţei şi păcii".

Pacea, bunăstarea, într-un cuvînt viitorul omenirii pe Pămînt sînt indisolubil legate de pacea şi cooperarea amiabilă în spaţiul extraatmosferic. Cooperarea internaţională în spaţiul extraatmosferic, ca expresie a politicii de coexistenţă paşnică, ca o condiţie *sine qua non* a instaurării unor relaţii prieteneşti între state, de deplină egalitate în drepturi, trebuie să aibă, în concepţia României, ca finalitate, explorarea şi utilizarea acestora pentru binele şi interesul întregii umanităţi. O problemă atît de actuală şi atît de importantă cum este aceea a aplicaţiilor paşnice într-un domeniu care aparţine tuturor şi interesează întreaga umanitate, pentru a exercita o influenţă tot mai activă asupra existenţei fiecărui popor şi a întregului sistem de relaţii internaţionale, nu poate fi soluţionată decît cu participarea tuturor statelor şi în avantajul tuturor. Utilizarea paşnică a spaţiului extraatmosferic, mai mult decît orice altă cucerire a omului, a conştientizat umanitatea asupra modului în care pot fi soluţionate problemele umanităţii, la scară naţională şi globală, asupra drepturilor şi obligaţiilor care le revin în cadrul acestei mari întreprinderi colective.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Nicolae Ceauşescu, *Raport la cel de-al XIII-lea Congres al Partidului Comunist Român*, Editura Politică, Bucureşti, 1984.

Nicolae Ceauşescu, *Cuvîntare la Congresul al III-lea al Frontului Democraţiei şi Unităţii Socialiste*, 7 februarie 1985, Editura Politică, Bucureşti, 1985.

Nicolae Ceauşescu, *Cuvîntare la Plenara Comitetului Central al Partidului Comunist Român*, 13—14 noiembrie 1985, Editura Politică, Bucureşti, 1985.

Nicolae Ceauşescu, *Cuvîntare la Congresul al III-lea al Consiliilor Populare*, 10—11 septembrie 1985, Editura Politică, Bucureşti, 1985.

Nicolae Ceauşescu, *Cuvîntare la Congresul ştiinţei şi învăţămîntului*, 28 noiembrie 1985, Editura Politică, Bucureşti, 1985.

Nicolae Ceauşescu, *Cuvîntare la Plenara Consiliului naţional al oamenilor muncii din industrie, construcţii, transporturi, circulaţia mărfurilor şi finanţe*, 16 decembrie 1985, Editura Politică, Bucureşti, 1985.

Nicolae Ceauşescu, *Cuvîntare la Congresul al III-lea al oamenilor muncii din industrie şi din alte sectoare economice ale României socialiste*, 4 septembrie 1986, Editura Politică, Bucureşti, 1986.

MONOGRAFII, STUDII, ARTICOLE

Abromov Similja, *L'espace — banlieu de la Terre*, „Revue de politique internationale" nr. 815 din 20.III.1984.

Andreescu D., Diaconescu Gh., Şerbănescu E.. *Dicţionar de astronautică*, Editura Albatros, Bucureşti, 1983.

Andronovici C., *Dreptul internaţional şi cosmosul*, Editura Junimea, Iaşi, 1981.

****Au seuil de l'exploration lunaire*, „Le monde diplomatique", Juillet, 1966.

Avdonievski, Vsevolod, *Pour un espace de paix*, „Revue de politique internationale", nr. 480 din 5.IV.1985.

Balkovski—Mauger C., *Astronomie extragalactique: rencontre sol — espace*, Colloque, Paris, France, decembre 11—13, 1978, Proceedings, „Annales de phisique, no. 4 (2), 1979.

Baumière, Cristiane, *La guerre de l'espace et les energies dirigées*, „Defence nationale", nr. 7, 1984 (Franţa).

Bignier, Michel, *Les programmes d'application spatiale et la cooperation internationale*, „Defense nationale", vol. 29, oct. 1978.

Bolintineanu, Alexandru, *Consideraţii asupra elaborării regimului juridic al spaţiului cosmic în lumina principiilor generale ale dreptului internaţional*, „Studii juridice", 1960.

Bost, R., *Objectifs de la médicine et de la biologie spatiale*, „L'aeronautique et l'astronautique", no. 84, 1980.

Calder, Ritchie, *Man and the Cosmos. The Nature of Science today*, Frederick A. Praeger. Publishers, New York, Washington, London, 1968.

Ceprov, I., *Monopolurile se avîntă în Cosmos* (traducere). „Mejdunarodnaia Jizni", nr. 12, 1963.

Chevaleraud, J.P., *La vision dans l'espace*, „Médicine aéronautique et spatiale, médicine subaquatique et hiperbare", no. 19 (4), 1980.

Colliard, Claude—Albert, *Les satelites de radiodiffusion directe*, Annuaire français de droit international, vol. 18, 1972.

Colin, J., *Le Comportement phisiologique de l'homme dans l'espace*, „Médicine aéronautique et spatiale, medicine subaquatique et hiperbare", no. 19 (4), 1980.

Desséigne, Gerard, *Espace et industrie*, „Futuribles", no. 38, nov. 1980.

****Le droit international de l'espace*, Edition du progrès, Moscou, 1976.

Mac Daugal and L. Lipson, *Perspectives for Law of Outer Space*, „American journal", 1958.

Ducrocq, Albert, *La chaine bleue*: á l'ecoute des civilisations extraterrestres, „Edition", no. 1, 1979.

Duțu, Mircea, *Aspecte juridice privind definirea (delimitarea) spațiului extraatmosferic*, „Revista română de studii internaționale", anul XVIII, noiembrie-decembrie 1984.

****Empecher la militarisation de l'espace*, Panorama DDR — Auslandspresseagentur GmbH, juillet, 1985.

****Enseñanza del derecho international aplicado al espacio ultraterrestre y a las comunicaciones espaciales*, UNESCO-CNIE, Buenos Aires, 1972.

Ghelmegeanu, Mihail, *Un act de cooperare internațională — explorarea și folosirea pașnică a Lunii*, „Revista română de studii internaționale" anul VII, nr. 1 (19), 1973.

Goedhuis, Daniel, *L'influence de l'utilisation des satellites en particulier ceux des télécommunications et des télédétections sur les relations internationales*, „Revue française de droit aerien", vol. 29, oct.—dec. 1975.

Gonfreville, P., *Qu'apporte la télédétection spatiale*, „L'aéronautique et l'astronautique", no. 89 din 1981.

Hartman, George, *A quoi peuvent servir l'astronautique et l'exploration spatiale?*, „Revue economique et sociale", vol. 31, juin 1973.

Höfling, Helmut, *Cosmosul dintr-o privire*, Editura Politică, București, 1985.

Hoyle, Fred and Chandra Wickramasinghe, *Lifecloud, the origin of life in the Universe*, New York, Harper' Row, 1978.

Hoyle, Fred, *The Univers: past and present reflexions*, Cardiff, U.K. Departament of Applied Matematics and Astronomy, University College, 1981.

****Istoria aviației române*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1984.

Jukov, G., *Planurile de spionaj cosmic și dreptul internațional* (traducere), „Mejdunarodnaia jizn", nr. 10 din 1960.

Jukov, G., *Problemele practice ale dreptului cosmic* (traducere), „Mejdunarodnaia jizn", nr. 5 din 1963.

Korovin, E., *Despre regimul juridic al spațiului cosmic* (traducere), „Mejdunarodnaia jizn", nr. 1 din 1959.

Korovin, E., *Despre neutralizarea și demilitarizarea cosmosului* (traducere), „Mejdunarodnaia jizn", nr. 12 din 1959.

****La „Guerre des étoiles", illusions et dangers*, Moscou, Editions militaires, 1985.

*** *La guerre des étoiles ou l'illusion cosmique*, „Science et vie", no. 809, Fevrier 1985.

Lebeau, André et Karl — Egon Reuter, *Le rôle de l'espace dans le développement économique: réflexions sur des aspects actuels et futurs*, „Futuribles", no. 38, nov. 1980.

Magdélenat, Jean—Louis, *L'énergie solaire via satellites et la cooperation internationale*, „Annals of air and space law", vol. 3, 1978.

Marcoff, Marco G., *L'étude des ressources terrestres par des objets spatiaux et le droit international*, „Rèvue générale de l'air et de l'éspace", no. 35 (4), 1972.

Margeat, Raoul, *Les satellites météorologiques*, „Revue de defense nationale", vol. 27, mars 1971.

Colecţia revistei „Lumea".

Colecţia revistei „Magazin".

Mates, Leo, *La guerre des étoiles*, „Revue de politique internationale", no. 836, 5.II. 1985.

Mayaud, Pierre — Nöel, *L'avenement de la télématique spatiale*, „Etudes", mai 1981.

Melescanu, Teodor, *Aspecte referitoare la prevenirea cursei înarmărilor în spaţiul extraatmosferic*, „Revista română de studii internaţionale" anul XX, mai-iunie 1986.

****La militarisation de l'éspace*, „Problèmes politiques et sociaux", Dossier de l'actualite mondiale, La Documentation française, no. 521—522, 18 octobre-1 novembre 1985.

Mircovič, Todor, *La guerre des étoiles*, „Revue de politique internationale", nr. 835, 20.I.1985.

Moca Gheorghe, *Dreptul internaţional*, Editura Politică, Bucureşti, 1981.

Marţian Niciu, I. *Cucerirea Cosmosului şi progresul omenirii*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1978.

Marţian Niciu, I., *Consideraţii privind folosirea paşnică a spaţiului extraatmosferic şi a corpurilor cereşti*, „Revista Română de studii internaţionale", anul VII, nr. 1 (19), 1973.

Marţian Niciu, I., *Preocupări româneşti în domeniul dreptului cosmic*, „Revista română de studii internaţionale", no. 5 (55), anul XV, 1981.

Marţian Niciu, I., *Dreptul cosmicşi dezvoltarea dreptului internaţional public*, „Revista română de studii internaţionale", anul XVIII, noiembrie-decembrie 1984.

Popescu, Dumitra, *Prevenirea militarizării spaţiului extraatmosferic, dimensiunea sa juridică*, „Revista română de studii internaţionale", anul XVIII, noiembrie-decembrie 1984.

Raiten, Erik, *Dossier. Les armes antisatellites*, „La Recherche", no. 172, decembrie 1985.

Snoddy, W.C, *Space platforms for science and applications*, Astronautics and aeronautics", vol. 19, apr. 1981.

Sur les traces de Gagarin, Editions de l'Agence de Presse Novosti, 1986.

Colecţia revistei „Ştiinţă şi tehnică".

Voge, Jean, *Présent et avenir des télécommunications spatiales: la fin d'un monopol?* „Revue de la défense nationale", vol. 27, Juin 1971.

Wachtel, Claude, *Les satellites de renseignement aux Etats-Unies et en Union Sovietique*, „Defensé nationale", vol. 33, juin 1977.

DOCUMENTE ale O.N.U.

****Avantages pratiques de l'exploration spatiale, Resumé des mémoires presentés à la Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'éspace extraatmosphérique*; Vienne, 1968, New York, Nations Unies, 1971.

***_Rapport de la deuxième conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extraatmospherique_, Vienne, 9—21 Août 1982, New York, Nations Unies, 1982.

Activités spatiales de l'Organisation des Nations Unies et d'autres organismes internationaux, New York, Nations Unies, 1986.

Nations Unies, _Etude des incidences de la création d'une agence internationale de satellites de contrôle_, Doc. A/Ac. 206/14, 6 août 1981.

Documente elaborate de Comitetul utilizărilor pașnice ale spațiului extraatmosferic, de Subcomitetul tehnic și Subcomitetul juridic, de instituțiile specializate ale O.N.U. și de celealte organizații internaționale cu competență în materie, de seminarii și reuniuni internaționale pe această temă.

Note adresate de statele membre ale O.N.U., inclusiv România, Secretarului general al Națiunilor Unite cu privire la activitățile spațiale pe care le desfășoară.

***_Traités des Nations Unies sur l'espace extraatmospherique_, New York, Nations Unies.

CUPRINS

Prefaţă 7
Introducere 17

PARTEA I

UN CONTINENT NE PRIVEŞTE DE SUS 20

1. În „anticamera“ Erei cosmice 20
2. Explorarea Cosmosului — un simplu hobby? 24
3. Ferestre spre necuprins 28
4. Civilizaţii extraterestre, între a fi şi a nu fi 33
5. Purtători de cuvînt în lumea tăcerii 46
    a) În laboratorul Universului 61
    b) Terra întreabă, Cosmosul răspunde 67
    c) Germenii vieţii ne-au sosit din spaţiu? 71
    d) Cît timp putem respira desprinşi de Geea? 78
    e) O meserie posibilă — portarul din Cosmos — şi o întrebare ştiută de pe Pămînt: „Legitimaţia de serviciu, domnilor!“ 82

PARTEA A II-a

TRANŞEE ÎN COSMOS? 86

1. Audienţă la Zei 88
2. Pînă unde se întinde imperiul lui Marte? 91
    a) „Santinelele spaţiale“ 92
    b) „Ghizii“ comandamentelor militare 98
    c) Controlorii spaţiali 100
    d) Detectorii cosmici 101
    e) „Ochi în cer“ 102
    f) Sateliţii militari şi relaţiile internaţionale 102
3. Există arme în spaţiul extraatmosferic? 104
    a) Ce sînt armele antisatelit? 105
    b) Kamikadze pe orbită 106
    c) Naveta spaţială, avionul orbital şi staţiile cu echipaj 108
4. „Scutul“ spaţial — o armă a viitorului? 113
    a) Printre „filtrele“ scutului spaţial 117
    b) „Ornamentele“ scutului spaţial 121
5. Un vis ştiinţific 132
6. Cu paşaport fals 137
7. Contractul secolului XXI pentru fabricanţii de arme 141
8. Riposta umanităţii la sfidarea armelor cosmice 143

PARTEA A III-A

ITINERARE ALE VIITORULUI 155

1. Pe Pămînt și în Cosmos o singură ordine internațională, justă și echitabilă 155
2. Corpus juris spatialis *au relenti* 160
3. Noi căi spre viitor 185
4. Oferte din vecini 190
   a) Cooperarea spațială în cadrul O.N.U. 192
   b) Cooperarea regională în utilizarea pașnică a spațiului extraatmosferic 205
   c) Cooperarea bilaterală 210
   d) Cooperarea științifică internațională 210
3. România, Cosmosul și pacea 212
   a) Precursori români ai tehnologiilor spațiale 213
   b) Premiere românești în patrimoniul universal 215
   c) Programe românești în domeniul spațial 216
   d) De la astrofizică la studierea comportamentului omului în Cosmos ... 219
   e) Experimente pe orbită 223
4. Un An pentru mileniul III 228

Bibliografie selectivă 233

Lei 18,50

EDITURA ALBATROS